



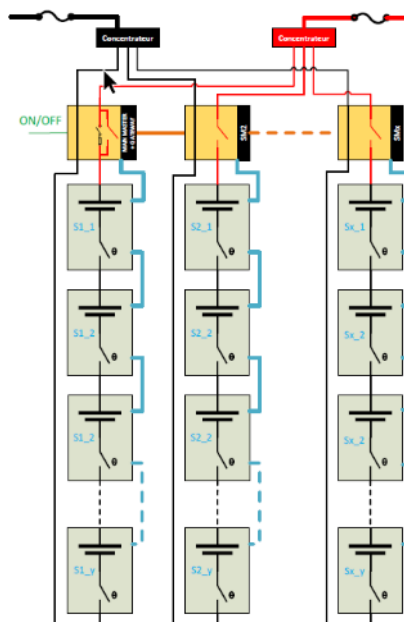
PowerModule

Installation et manuel utilisateur V1.7

Configuration module seul
51,2V 105AH, 5,37KWh



Configuration grands assemblages
série/parallèle avec SuperMaster
jusqu'à 128 modules, 819,2V 688KWh





Indice des modifications

Indice	Date	P. modifiées	Description de la modification	Auteur
V0.1	10/12/20	création		Tech Dpt
V0.2	02/09/21	création	Mise en forme	Tech Dpt
V0.3	20/10/21	Corrections	Correction interface CAN	Tech Dpt
V0.4	03/11/21	Corrections	Wording	Tech Dpt
V1.0	16/09/22	Corrections	Bouchons et maintenance	Tech Dpt
V1.1	10/11/23	Corrections	Précautions assemblage parallèle	Tech Dpt
V1.2	06/02/24	Corrections	Première mise en service + Led End of charge	Tech Dpt
V1.3	05/03/24	Corrections	PowerModule avec Précharge	Tech Dpt
V1.4	08/03/24	Corrections	Statut 2 Supermaster	Tech Dpt
V1.5	12/03/24	Corrections	Charge et équilibrage	Tech Dpt
V1.6	22/03/24	Corrections	Explication décodage CAN	Tech Dpt
V1.7	23/07/2023	Corrections	Manipulations PowerModule Correction Protocole CAN	Tech Dpt



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
1.1	Usage de ce manuel	5
1.2	Limites de garantie	5
2	CARACTERISTIQUES D'UN MODULE SEUL	6
2.1	Dimensions	6
2.2	Caractéristiques	7
2.3	Fusible	7
2.4	Chauffage interne	7
2.5	Nombre de cycles estimés	7
2.6	Synoptique interne du PowerModule	8
2.7	Système BMS,	8
3	INTERFACES	9
3.1	Description	9
3.2	Connexion de puissance	9
3.3	Interfaces RJ45	9
3.4	Connexion du châssis à la terre	11
3.5	Code d'allumage de la LED	12
3.6	Mise en service d'un PowerModule seul	13
4	ASSEMBLAGE DE POWERMODULES SANS SUPERMASTER	14
4.1	Assemblage parallèle	14
5	ASSEMBLAGE MECANIQUE DES POWERMODULES	15
5.1	Installation de plusieurs PowerModules	17
6	ASSEMBLAGE DE POWERMODULES AVEC SUPERMASTER	18
6.1	Rôle du SuperMaster	19
6.2	PowerModule "SuperMaster"	21
6.2.1	Description physique du SuperMaster	21
6.2.2	Code d'allumage de la LED	22
6.2.3	Option Gateway et monitoring	25
7	MISE EN SERVICE D'UN SYSTEME POWERMODULE	29
7.1	Première mise en service et charge	29
8	MAINTENANCE	31
9	PRECAUTIONS GENERALES	32
9.1	Principales règles	32
9.2	Précaution pour le transport	33
9.3	Recyclage des batteries Lithium-Ion	33
10	PROTOCOLE CAN	34
10.1	Errors / Warnings de la batterie	34
10.2	Protocole CAN bus Power Module	35
10.2.1	Identifiants	35
10.2.2	Command ID utilisé pour les opérations	37
10.2.3	Messages périodiques	38
10.2.3.1	Global Status 1 Master module	39
10.2.3.2	Global Status 2 Master module	40
10.2.3.3	Global Status 1 Super Master 1 module	41
10.2.3.4	Global Status 2 Super Master 1 module	43
10.2.3.5	Error et Warning Master et Slave	44
10.2.3.6	Messages Error et Warning SuperMaster	46
10.2.3.7	Status 1 SuperMaster	48
10.2.3.8	Status 2 SuperMaster	49
10.2.3.9	Status 1 Master et Slave	50
10.2.3.10	Status 2 Master et Slave	51
10.2.4	Autres Messages CAN bus	53
10.2.4.1	Maintenance Message	53



10.2.4.2	Cell voltage	54
10.2.4.3	Cell balancing.....	55
10.2.4.4	Ouverture-fermeture du contacteur	56
10.2.4.5	Management chauffage	56
10.2.4.6	Parametres	57



1 Introduction

Le Système PowerModule est une batterie modulaire, intelligente et évolutive, utilisant une technologie de stockage qui offre des performances exceptionnelles, tant au niveau de la puissance disponible, de la densité d'énergie et de la durée de vie. Les configurations les plus évoluées peuvent être reliées à internet (cloud) pour un monitoring distant.

Le PowerModule est une batterie Lithium avancée pour véhicules industriels, pour traction moyenne ou lourde, la robotique et les applications nécessitant une capacité élevée et / ou une haute tension jusqu'à 819,2 V nominal. Jusqu'à 128 modules peuvent être assemblés en série, en parallèle ou les deux.

Pour les petits systèmes avec jusqu'à 16 modules, qui ne nécessitent pas de surveillance dans le cloud, ni de précharge, un BMS externe n'est pas nécessaire. Un BMS externe additionnel, appelé Supermaster, permet une surveillance dans le cloud, Il est nécessaire dans le cas d'un assemblage comprenant un grand nombre de PowerModules.

Le système embarque la technologie intelligente BSMMatrix® qui facilite grandement le déploiement, la maintenance et assure un fonctionnement fiable de la batterie pour un grand nombre d'années. Toute la complexité inhérente au bon fonctionnement et à la sécurité des batteries LiFePO4 est transparente pour l'utilisateur et est incluse dans l'électronique et les algorithmes embarqués dans la technologie BSMMatrix®

Ce manuel donne les caractéristiques techniques et les plages de fonctionnement du PowerModule, Il décrit également les assemblages de PowerModules.

Important : pour une bonne mise en service, consulter le chapitre « **Première mise en service et charge** ».

Points forts du système Li-ion PowerModule:

- BSMMatrix® : Modularité totale de 50V à 819VDC et 5kWh à 688KWh
- Boîtiers extrêmement résistants empilables en inox
- 96% d'efficacité énergétique (Roundtrip efficiency)
- Choix de la technologie embarquée : Technologie Lithium Fer Phosphate (LiFePO4 ou LFP) totalement sécurisée et intrinsèquement stable, offrant une grande durée de vie
- Plusieurs milliers de cycles de charge/décharge disponibles
- Décharge profonde sans effet remarquable sur la durée de vie de la batterie
- Pas d'effet mémoire
- Pas de perte d'énergie à forts niveaux de décharge (Pertes de Peukert extrêmement faibles)
- Temps de charge rapide comparativement à d'autres types de batteries
- BMS (Battery Management System) embarqué dans chaque PowerModule assurant le contrôle total de la batterie (tensions de cellules, SoC, SoH, mesure de courant, équilibrage, coupure de sécurité)
- Communication par Bus CAN 2.0B.
- Coupure de puissance assurée par contacteur de puissance.
- Fusible intégré dans chaque PowerModule pour un second niveau de sécurité
- Gestion d'un circuit de pré-charge intégré dans le SuperMaster.
- Gain de poids de 70% par rapport à une batterie au plomb
- Dimensions réduites
- Sans entretien, pas de niveaux de liquide à faire



- Pas de dégagement de gaz

1.1 Usage de ce manuel

Ce manuel est un guide pour l'installation, l'utilisation et l'entretien des batteries PowerModules. Il est indispensable que chaque personne qui travaille sur ou avec une batterie LiFePO4 ait une bonne connaissance du contenu de ce manuel et qu'il/elle suive scrupuleusement les instructions qu'il contient.

L'installation et les interventions sur une batterie Li-ion doivent être confiés uniquement à un personnel autorisé, qualifié et formé, agissant en conformité avec les normes en vigueur localement et les recommandations de sécurité.

Pour les installations comprenant plusieurs modules, il est important de maîtriser l'installation d'un Module seul.

1.2 Limites de garantie

PowerTech Systems garantit que la batterie LiFePO4 a été fabriquée suivant les normes et cahiers des charges légalement en vigueur. Des opérations non conformes aux instructions contenues dans ce manuel peuvent endommager la batterie ou altérer ses caractéristiques. Dans ces cas la garantie devient caduque.

La garantie est limitée à la réparation et/ou au remplacement du produit. Elle ne couvre pas les frais de main-d'œuvre d'installation ou d'envoi des pièces défectueuses.



ATTENTION : Les dommages causés à la batterie suite à une décharge profonde prolongée et maintenue ne sont pas couverts par la garantie.

La période de validité et les conditions d'application de la garantie figurent sur les conditions générales de ventes.

PowerTech Systems n'accepte aucune responsabilité pour :

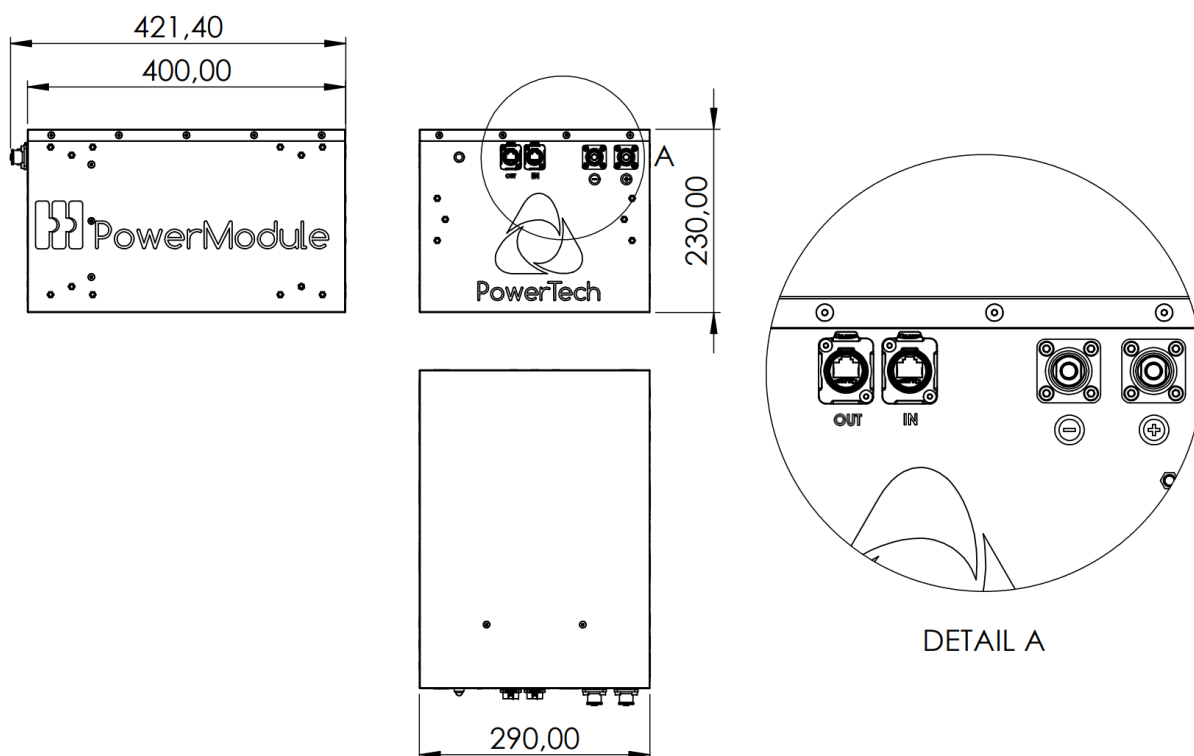
- Les dommages indirects consécutifs à l'utilisation du produit PowerModule
- Les possibles erreurs de ce manuel et leurs conséquences



2 Caractéristiques d'un module seul



2.1 Dimensions



Remarque : sur les premières versions du PowerModule les fiches IN et OUT sont inversées



2.2 Caractéristiques

Technologie	Lithium Ferro Phosphate (LFP - LiFePo4)
Tensions Min / Nominal / Max	48.0 V / 51.2 V / 58.4 V
Capacité/Energie nominale (at 1C, 25°C)	105Ah/5.376 KWh
Poids (+/- 3 %)	43.5 Kg
Dimensions (l x w x h)	400 x 290 x 230 mm
Température d'utilisation	de -20°C, à +60°C
Températures négatives	Système de chauffage intégré
Connecteur de puissance	Amphenol Powerlok IP67
Energie spécifique	123.5 Wh/Kg
Densité d'énergie	201.5 Wh/l
Courant de décharge continu (à 20 °C)	125 A (6.40kW)
Courant de décharge pic (5 minutes)	200 A (10.24kW)
Courant de décharge pic (30 s)	250 A (12.80kW)
Tension de charge recommandée	57.0 V
Tension de charge maximale	58,4 V
Tension de float recommandée	54.0 V
Courant de charge standard	50 A (2.56kW)
Courant de charge rapide	100 A (5.12kW)
Orientation	Aucun élément sensible à l'orientation
Classe de protection	IP54 (IP66 sur demande à la commande)
Autodécharge	<5% par mois en stockage

2.3 Fusible

Chaque PowerModule est équipé d'un fusible supportant 250 Ampères, Il ne devrait agir qu'en cas de problème grave. Pour protéger les circuits d'utilisation de toute fausse manœuvre, vous devez mettre un fusible de calibre inférieur en amont du système. Il est conseillé de mettre un fusible sur chaque pôle de la batterie.

2.4 Chauffage interne

Le chauffage interne est constitué d'une résistance alimentée par la batterie. Il est piloté par des commandes BUS-CAN de mise en marche et d'arrêt décrites dans le chapitre protocole BUS-CAN.

Une commande permet le chauffage automatique en charge si la température est basse.

2.5 Nombre de cycles estimés

Conditions de tests : charge à C/4 constant, décharge à C/2 constant, température ambiante de 25°C.

80% d'énergie résiduelle restante à l'issue des cycles.

à 70% de DOD ~6000

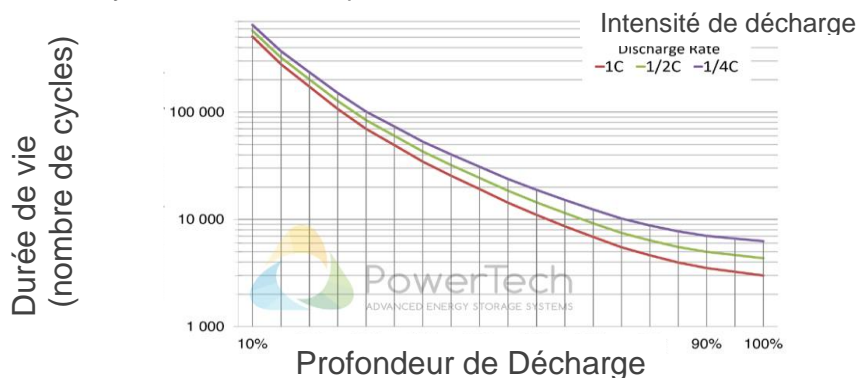
à 80% de DOD ~4000

à 90% de DOD ~3400

à 100% de DOD ~3000

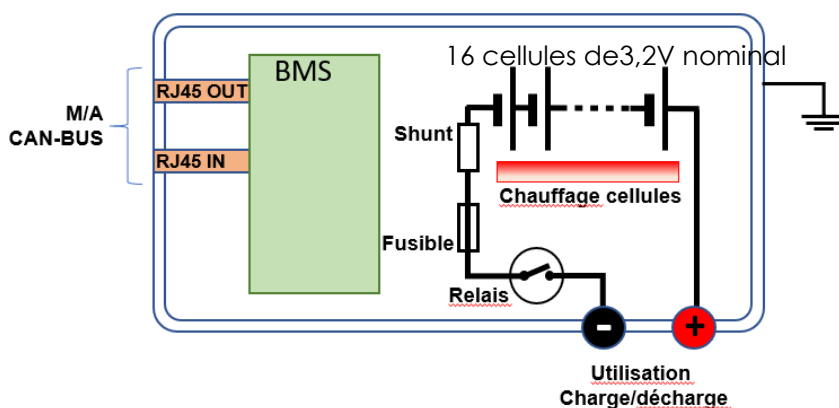


Nombre de cycles fonction de la profondeur de décharge (DOD)



Le nombre de cycle est aussi variable avec la température de cyclage.
Jusqu'à 35°C le SOH n'est pas trop affecté. A 45 °C, La perte de SOH est notable.

2.6 Synoptique interne du PowerModule



2.7 Système BMS,

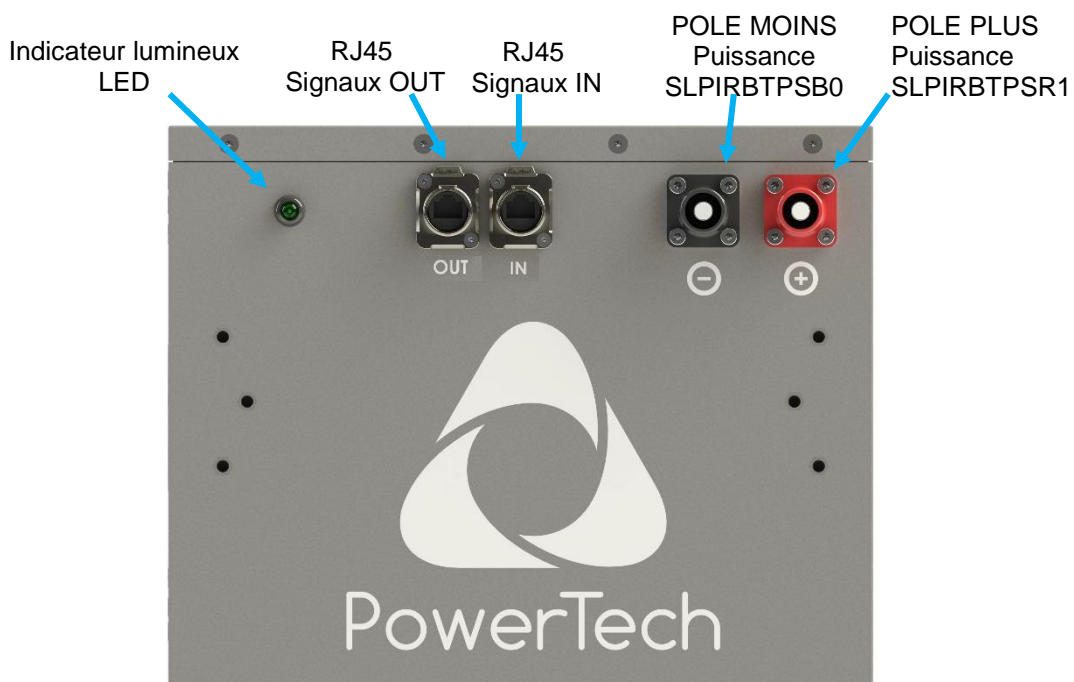
Fonctionnalités :

- Équilibrage des 16 cellules composant le PowerModule
- Monitoring de la tension du pack et des cellules
- Monitoring temps réel du courant délivré
- Calcul précis du SoC (Etat de charge) par shunt de précision et capteurs à effet Hall
- Mesure du SoH (Etat de santé) par le biais d'algorithmes.
- Monitoring de la température de l'électronique et des cellules
- Sécurisation par contacteur de puissance
- Communication numérique via CAN-BUS avec les autres éléments reliés aux systèmes, tels que les chargeurs, les onduleurs, les alternateurs, etc.



3 Interfaces

3.1 Description



3.2 Connection de puissance

Utilisez des contacts Surlok femelle Amphenol pour connecter le faisceau électrique de puissance aux pôles plus et moins du PowerModule, par exemple :

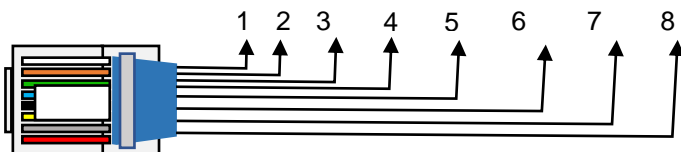
Pour le pôle moins des connecteurs SLPPB35BSB (noir)
Pour le pôle plus des connecteurs SLPPB35BSR (rouge)

3.3 Interfaces RJ45

Liaisons CAN

Les PowerModules sont pilotables en CAN-Bus, la spécification des commandes est décrite dans l'annexe 1

Numérotation connecteur RJ45, le pin de verrouillage du connecteur est au-dessus.





RJ45 OUT

PIN#	NAME	DESCRIPTION
1	CAN H	CAN Isolé
2	CAN L	
3	Resistance 120 Ω	Option résistance de terminaison 120 Ohms Relier cette pin 3 à la PIN 1 pour avoir une terminaison 120 Ohms
4	GND	GND CAN Isolé
5	LIFELINE1	Utilisé en option dans des assemblages
6	ON/OFF iso plus	ON/OFF isolé Appliquer une tension de +5V à 12V entre Pin7 and et Pin 6 pour mettre la batterie sous tension (option inter externe relier 6 et 7)
7	ON/OFF iso moins	
8	Wake UP_IN	Utilisé pour mettre en marche la batterie suivante dans des assemblages
shield		GND CAN isolé

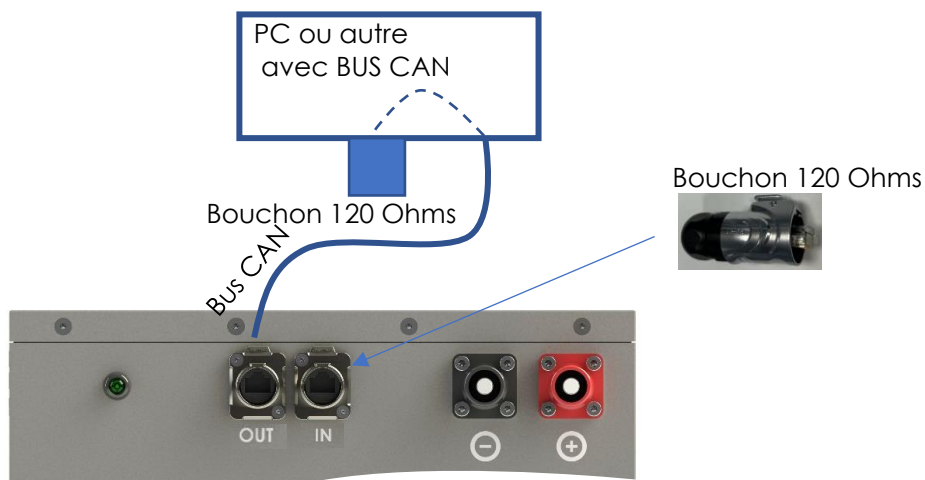
Un module seul peut être mis sous tension avec seulement ON/OFF alimenté en 5V ou 12V.

Quand le PowerModule est utilisé seul, Il doit être Master, il est donc équipé d'une précharge. Un PowerModule Master ne peut pas être utilisé en cas de configuration série. Le principe de la precharge est décrit dans le chapitre « Rôle du SuperMaster ». La résistance de précharge fait 25 Ohms.

Une mise sous tension par interrupteur peut être demandée en option. Le PowerModule est alors modifié, les pin 6 et 7 de RJ45 OUT doivent être connectés à l'interrupteur externe, il ne peut plus être mis sous tension par l'application d'une tension. Cette option ne doit être utilisée que pour des batteries seules ou en parallèles donc inférieures à 60V.

La liaison CAN-BUS peut être utilisée pour échanger des informations avec la batterie ; dans ce cas, selon la configuration physique du CAN, la résistance 120 Ohms de terminaison peut être utilisée.

Schéma conseillé : Un bouchon 120 Ohms à chaque extrémité du bus CAN.



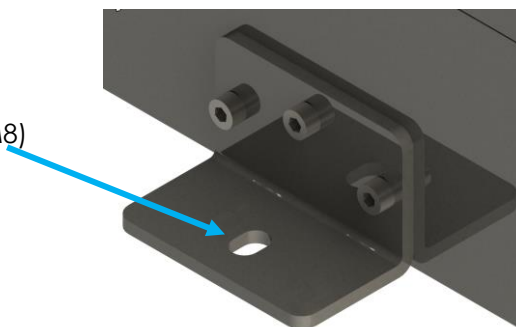
RJ45 IN utilisé dans les assemblages

PIN#	NAME	DESCRIPTION
1	CAN H	CAN Isolé relié au RJ45 IN
2	CAN L	
3	Resistance 120 Ω	Option résistance de terminaison 120 Ohms Relier cette pin 3 à la PIN 1 pour avoir une terminaison 120 Ohms
4	GND	GND CAN Isolé
5	LIFELINE2	Utilisé en option dans des assemblages
6	NC	Non connectés
7	NC	
8	Wake UP_OUT	Utilisé pour mettre en marche la batterie suivante dans des assemblages
shield		GND CAN isolé

3.4 Connexion du châssis à la terre

Le câblage de masse est installé avec une tresse de masse (non fournie) connectée sur l'équerre de fixation du système. Le type et les caractéristiques de la tresse doivent répondre aux normes en vigueur dans le pays d'installation. La tresse doit relier le châssis à la terre, conformément à la réglementation du pays.

Raccorder à la terre (VIS M8)





3.5 Code d'allumage de la LED

Mode	Condition	LED
Mode Stand-by	-	OFF
Warning	-	Orange fixe
Erreur	-	Rouge fixe
Nominal	$0\% \leq \text{SOC} < 15\%$	Orange flash 0.5Hz
	$15\% \leq \text{SOC} < 100\%$	vert flash 1Hz
	Contacteur puissance ouvert manuellement	rouge flash 0.5Hz
	End of Charge	vert fixe

Une erreur stoppe la batterie: son contacteur de puissance interne s'ouvre.

Un warning ne stoppe pas la batterie, il indique une anomalie mineure.

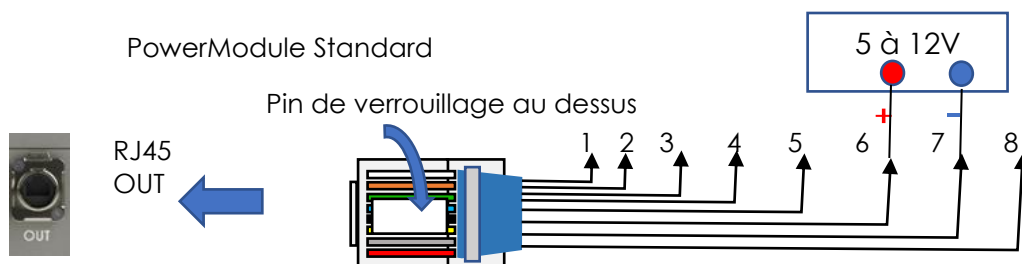


3.6 Mise en service d'un PowerModule seul

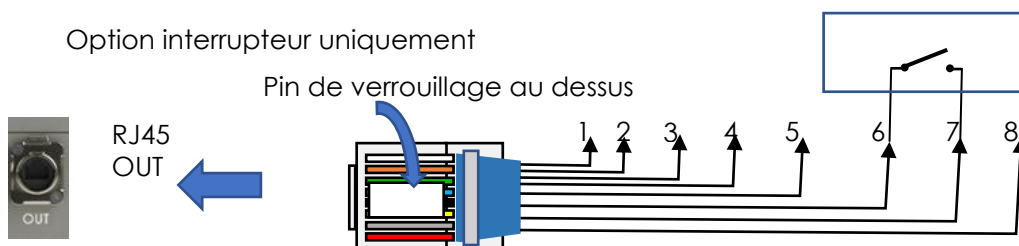
Le PowerModule ne présente pas de tension aux bornes de puissance sans une mise sous tension.

Un PowerModule seul n'a besoin que d'un signal pour la mise sous tension, il s'agit du signal ON/OFF décrit en 3.3 : dans le connecteur RJ45 OUT deux contacts sont utilisés :

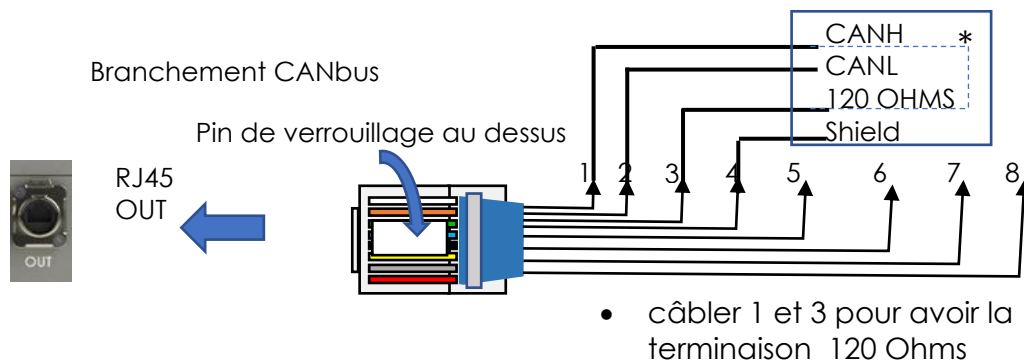
Appliquer une tension de +5V à 12V entre Pin7 (moins) et Pin 6 (plus) pour mettre la batterie sous tension. Ces contacts sont isolés donc complètement indépendants de la tension batterie :



Il existe des PowerModules avec **option interrupteur** externe, il suffit de relier ces Pin6 et 7, cette option ne doit pas être utilisée en assemblage série car le potentiel des contacts est relié au potentiel batterie.



Une liaison CANbus est prévue, cette liaison donne toutes les informations internes de la batterie. Les utilisateurs auront tous les avantages à utiliser ces informations dans leur système, notamment pour avoir l'état de charge de la batterie (SOC). Le câblage est décrit en 3.3 « connecteur RJ45 OUT ». La liaison CAN nécessite des résistances de terminaisons, en pratique une résistance de 120 Ohms à chaque extrémité de la ligne ; Le PowerModule comporte en interne une résistance qui peut être activée. Le bus CAN est isolé.



Les commandes CAN sont décrites dans ce document au chapitre « Protocole CAN bus Power Module »



4 Assemblage de PowerModules sans SuperMaster

Se passer de SuperMaster n'est valable que dans les assemblages parallèles.

Le nombre de PowerModules en parallèle doit être initialisé par un paramétrage logiciel dans le PowerModule Master pour qu'il puisse faire la synthèse de l'intensité.

4.1 Assemblage parallèle

Les modules peuvent être associés en parallèle avec un maximum de 31 modules en parallèle (31P).

Un PowerModule Master doit être utilisé, il est mis en marche par une tension externe ou par bouton poussoir en option, il met en marche les autres PowerModules.

IMPORTANT : les câbles de puissance « Plus » entre PowerModules et hub doivent avoir tous la même longueur, de même pour les câbles « moins ».
Dans le même but d'équilibrer l'intensité dans chaque branche parallèle Les liaisons dans les hubs doivent être soignées.

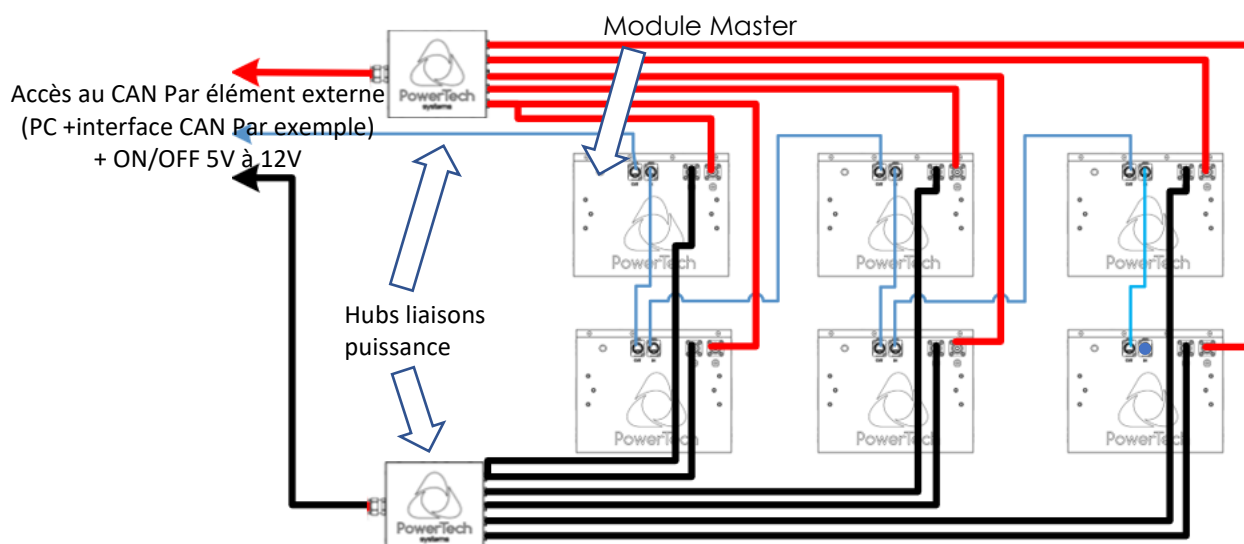
Exemple d'assemblage de 6 modules en parallèle sans SuperMaster :

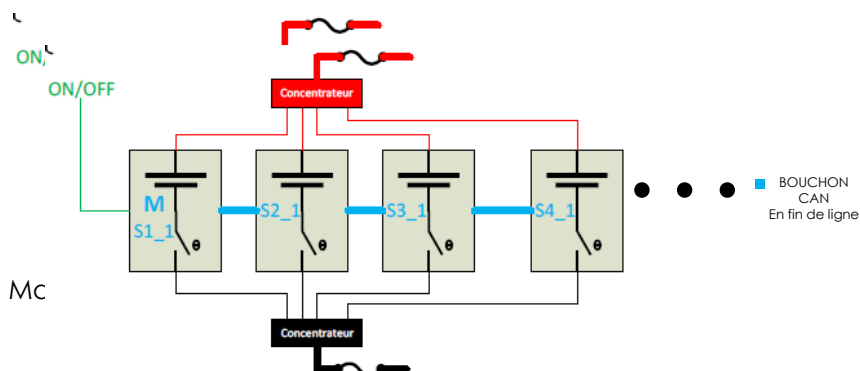
Cet assemblage constitue une batterie aux caractéristiques suivantes :

Tension : 6 modules en parallèle soit 51,2V nominal.

Capacité 6x105Ah=630Ah

L'énergie est de 6x5,376kWh = 32,256kWh





Pour un assemblage en parallèle utiliser les hubs de liaison de puissance.
Des fusibles doivent être installés sur le pôle négatif et le pôle positif de la batterie.
Ils doivent être adaptés à l'utilisation pour protéger des appareils, des câbles ou des connexions, et inférieur au calibre du fusible interne des PowerModules qui est de 250A, donc si P batteries sont en parallèle, le fusible doit être inférieur à P fois 250A.

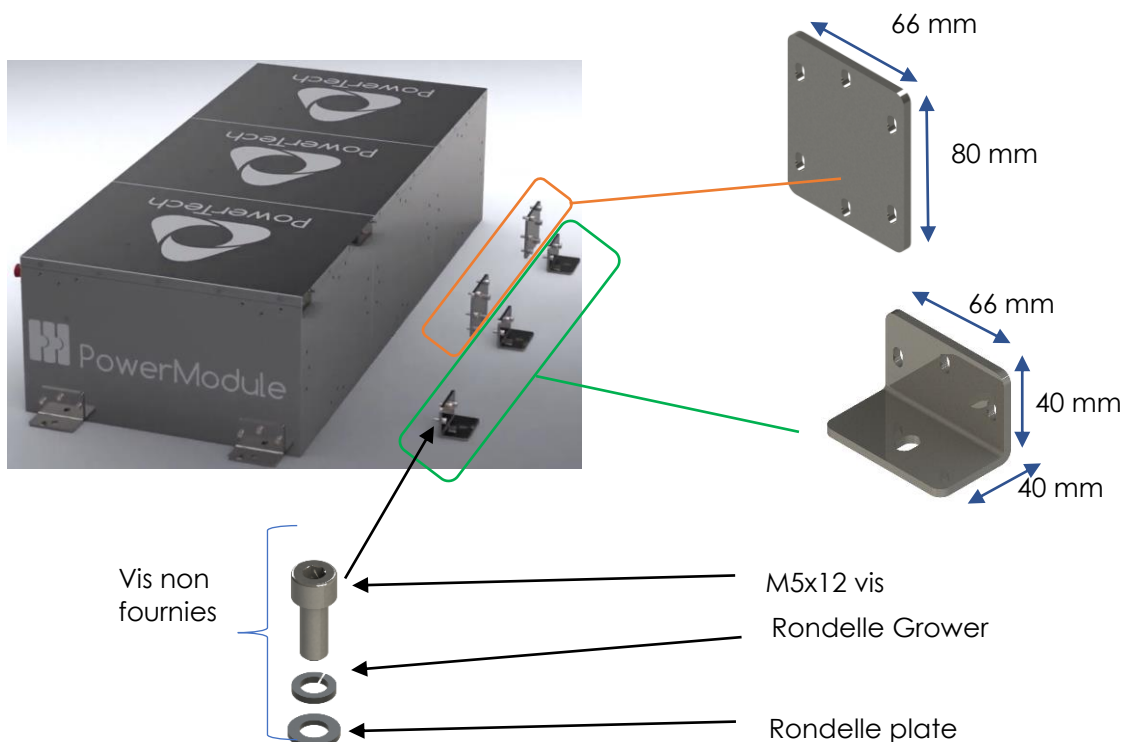
Option de démarrage avec interrupteur :

Le ON/OFF par interrupteur est possible. Les PowerModules Master peuvent être spécifiquement fabriqués avec cette option sur demande. Dans ce cas les PowerModules ne peuvent plus être mis en marche par une tension externe. L'interrupteur n'est pas isolé de la tension batterie, c'est pourquoi il faut réserver cette option pour des assemblages 1SxP, c'est-à-dire en parallèle uniquement (51.2V nominal).

5 Assemblage mécanique des PowerModules

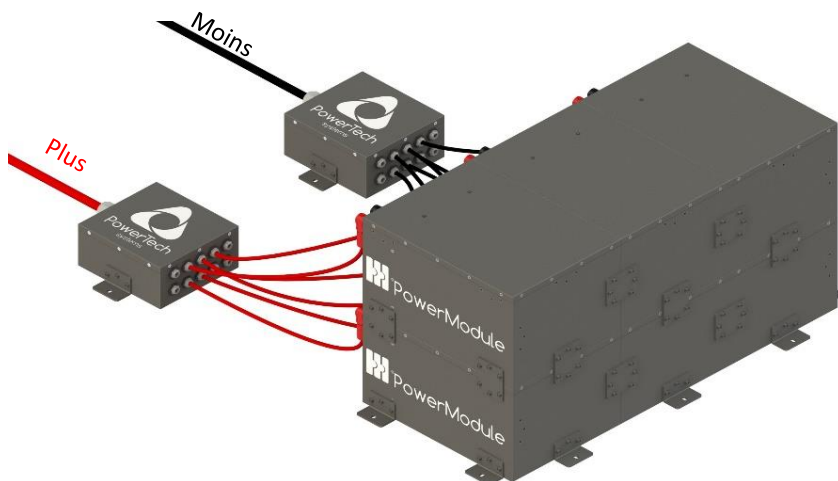
Le PowerModule est facilement installé et s'adapte à n'importe quel espace, il n'y a donc pas besoin d'armoire spécifique. Les modules peuvent être assemblés à l'aide de plaques vissées.

PowerTech Systems fournit les pièces d'assemblage pour l'assemblage des Powermodules.





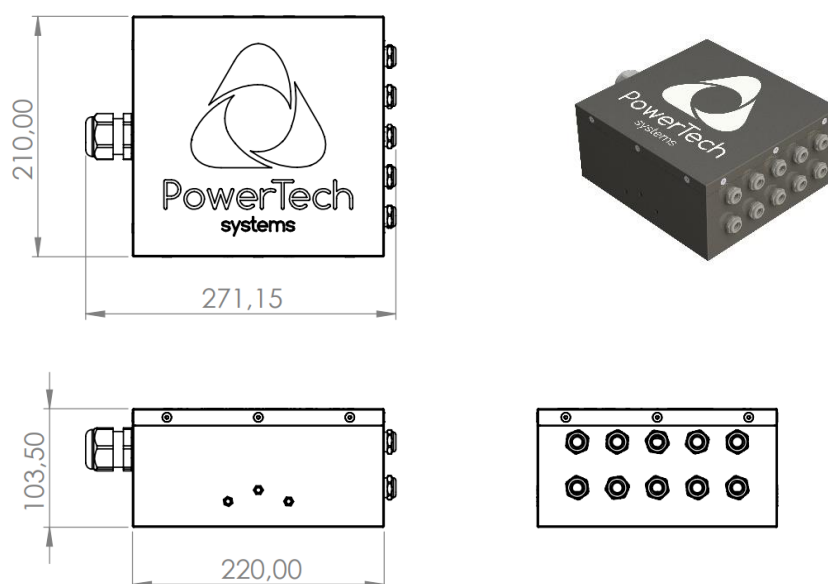
Représentation d'un assemblage 1S6P avec PowerHub



POWERHUB

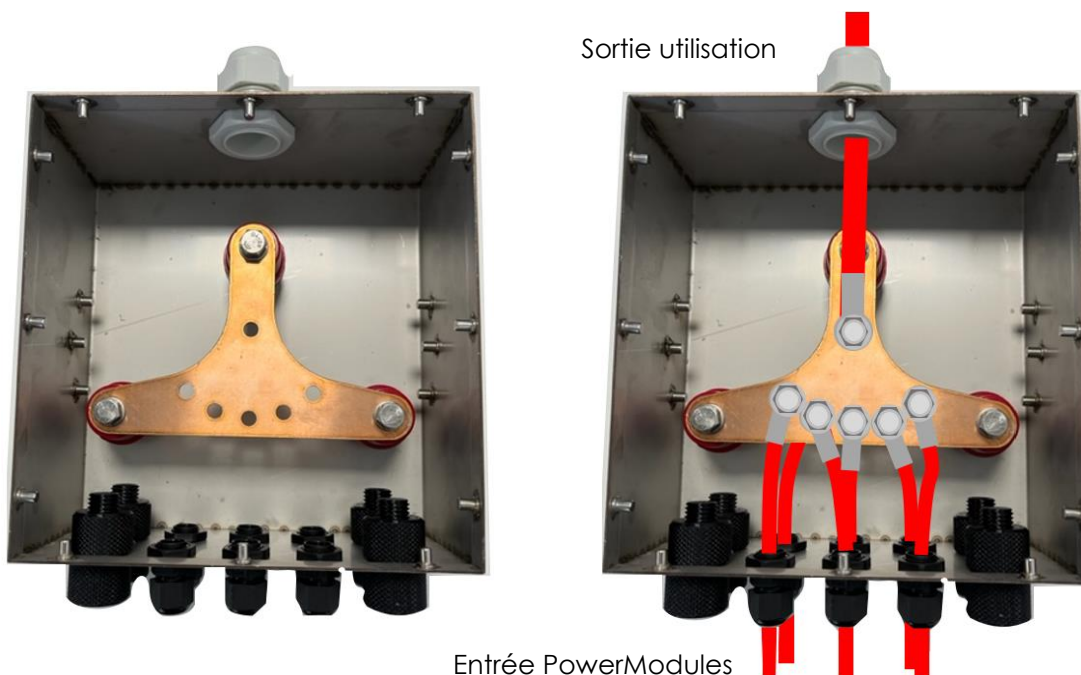
Le PowerHub est nécessaire pour mettre des batteries en parallèle. Il est conçu pour équilibrer le courant entre les câbles d'entrée.

Dimensions du PowerHub :



Diamètre maximal des 10 câbles d'entrée 9mm, 20mm en sortie.

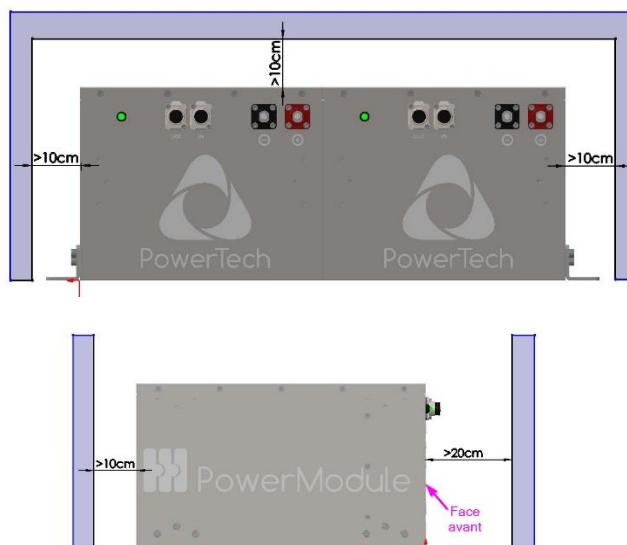
Pour Câbler un PowerHub, il est nécessaire de l'ouvrir avec un clé torx CR-V T20



Pour fixer les câbles équipés de cosses adaptées, mettre des boulons M8 avec rondelles plates et rondelles Grower. Serrer à 8,2Nm. Refermer le couvercle en serrant les 12 Vis à 2,4Nm.

5.1 Installation de plusieurs PowerModules

Dans Les installations comportant plusieurs PowerModules et lorsque l'intensité ne dépasse pas C/2 hors pics de courant, la distance suivante de parois est conseillée :



Dans le cas d'un caisson fermé, il faudra prévoir une aération haute et basse.
Pour des courants plus élevé PowerTech Systems devra être consulté.
note: les PowerModules peuvent être manipulés avec une ventouse :



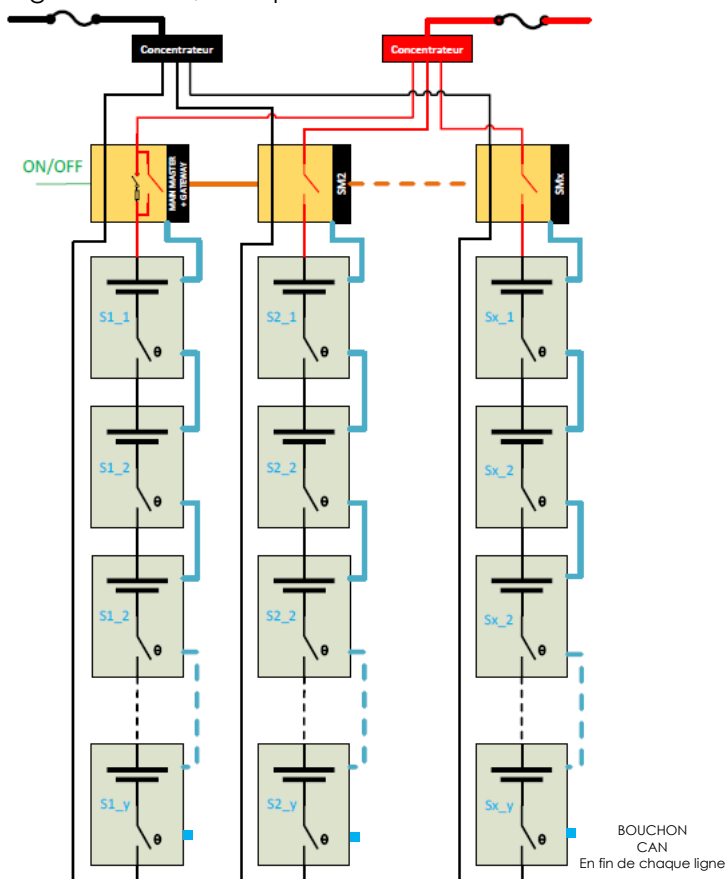


6 Assemblage de PowerModules avec SuperMaster

L'utilisation d'un module SuperMaster avec les PowerModules permet d'atteindre des tensions et des puissances élevées.

Le **MainMaster** est le SuperMaster qui permet de dialoguer avec l'extérieur, il est équipé d'une précharge.

Principe général de câblage Y en série, X en parallèle



Exemple de calcul d'assemblage de 4 modules en série et 3 en parallèle avec leur 3 SuperMasters :

Cet assemblage constitue une batterie aux caractéristiques suivantes :

- Tension : 4 modules en série soit $4 \times 51,2V = 204,8V$ nominal.
- Capacité : $3 \times 105Ah = 315Ah$
- L'énergie est de $4 \times 3 \times 5,376kWh = 64,512kWh$

Les assemblages les plus importants nécessitent un ou plusieurs SuperMaster.

Le SuperMaster est un module de gestion indépendant qui ne comprend pas d'éléments de batterie, il gère une ligne de batteries série au travers des liaison Bus CAN « verticales ».

Une ligne de liaison Bus CAN « horizontale » relie les SuperMasters entre eux.

Des fusibles doivent impérativement être installés sur le pôle négatif et le pôle positif de la batterie.

Ils doivent être adaptés à l'utilisation pour protéger des appareils, des câbles ou des connexions. Et inférieur au calibre du fusible interne des PowerModules qui est de 250A, donc si P batteries sont en parallèle, le fusible doit être inférieur à P fois 250A.



Possibilités d'assemblage de PowerModules avec SuperMaster

Jusqu'à 128 modules peuvent être assemblés pour atteindre une capacité nominale de 688kWh.

Assemblages possibles	1S (51.2V) : de 1 à 128P
	2S (102.4V) : de 1 à 64P
	3S (153.6V) : de 1 à 42P
	4S (204.8V) : de 1 à 32P
	5S (256.0V) : de 1 à 25P
	6S (307.2V) : de 1 à 21P
	7S (358.4V) : de 1 à 18P
	8S (409.6V) : de 1 à 16P
	9S (460.8V) : de 1 à 14P
	10S (512.0V) : de 1 à 12P
	11S (563.2V) : de 1 à 11P
	12S (614.4V) : de 1 à 10P
	13S (665.6V) : de 1 à 9P
	14S (716.8V) : de 1 à 9P
	15S (768.0V) : de 1 à 8P
	16S (819.2V) : de 1 à 8P

Le poids des plus grands assemblages dépasse 5000Kg, il faut vérifier la charge au sol admissible avant installation.

6.1 Rôle du SuperMaster

Rôle du SuperMaster	Description
ON/OFF Global	Fonction ON/OFF par contact entre 2 contacts du connecteur XLR situé à l'arrière du SuperMaster.
BATTERY STACK ou SYSTEM MANAGEMENT	Communication avec les modules slaves dépendants du SuperMaster, Calcul du SOC (état de charge) et SOH (état de santé) global des slaves associés Communication avec les SuperMasters adjacents.
PRECHARGE (Optionnel)	Un SuperMaster peut gérer la précharge en option.
COMMUNICATION INTERNE SYSTEME	Les SuperMasters communiquent entre eux les données pour délivrer des informations globales de la batterie sur bus CAN.
COMMUNICATION EXTERNE SYSTEME	En option Un gateway permet de transmettre des informations sur le WEB.



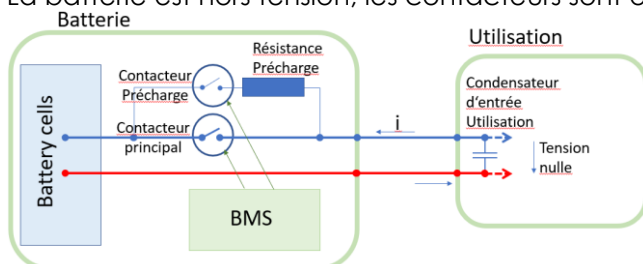
Précharge :

La précharge est utilisée pour limiter les appels de courant sur des condensateurs. À la mise sous tension de la batterie, avant la mise sous tension définitive, le pôle plus est connecté au plus batterie au travers d'une résistance interne au SuperMaster. Les condensateurs sont ainsi chargés avec une intensité limitée.

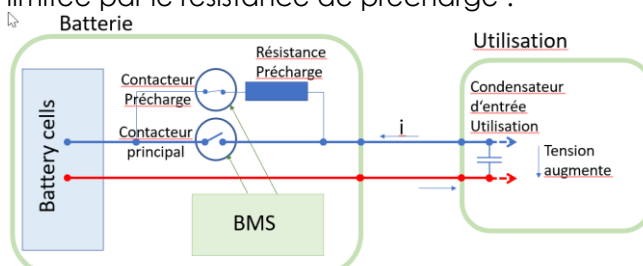
Le relais principal du MainMaster est ainsi préservé, lors de sa fermeture, la tension à ses bornes est limitée.

Détail de fonctionnement :

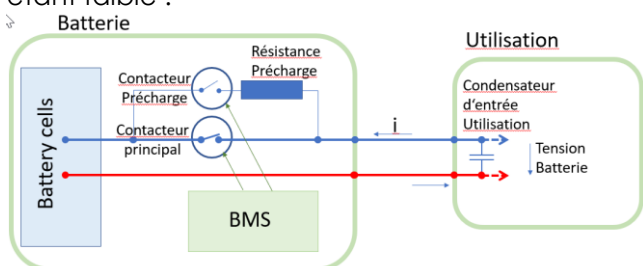
La batterie est hors tension, les contacteurs sont ouverts :



Sur une demande de mise en route, le contacteur de précharge se ferme. L'intensité i est limitée par le résistance de précharge :



Quand la tension est suffisante le contacteur principal peut se fermer, la tension à ses bornes étant faible :



La valeur de la résistance de précharge dépend de la tension de la batterie, de la valeur des condensateurs et de la durée de précharge. L'utilisateur doit connaître la valeur de ces condensateurs pour adapter la résistance au système.



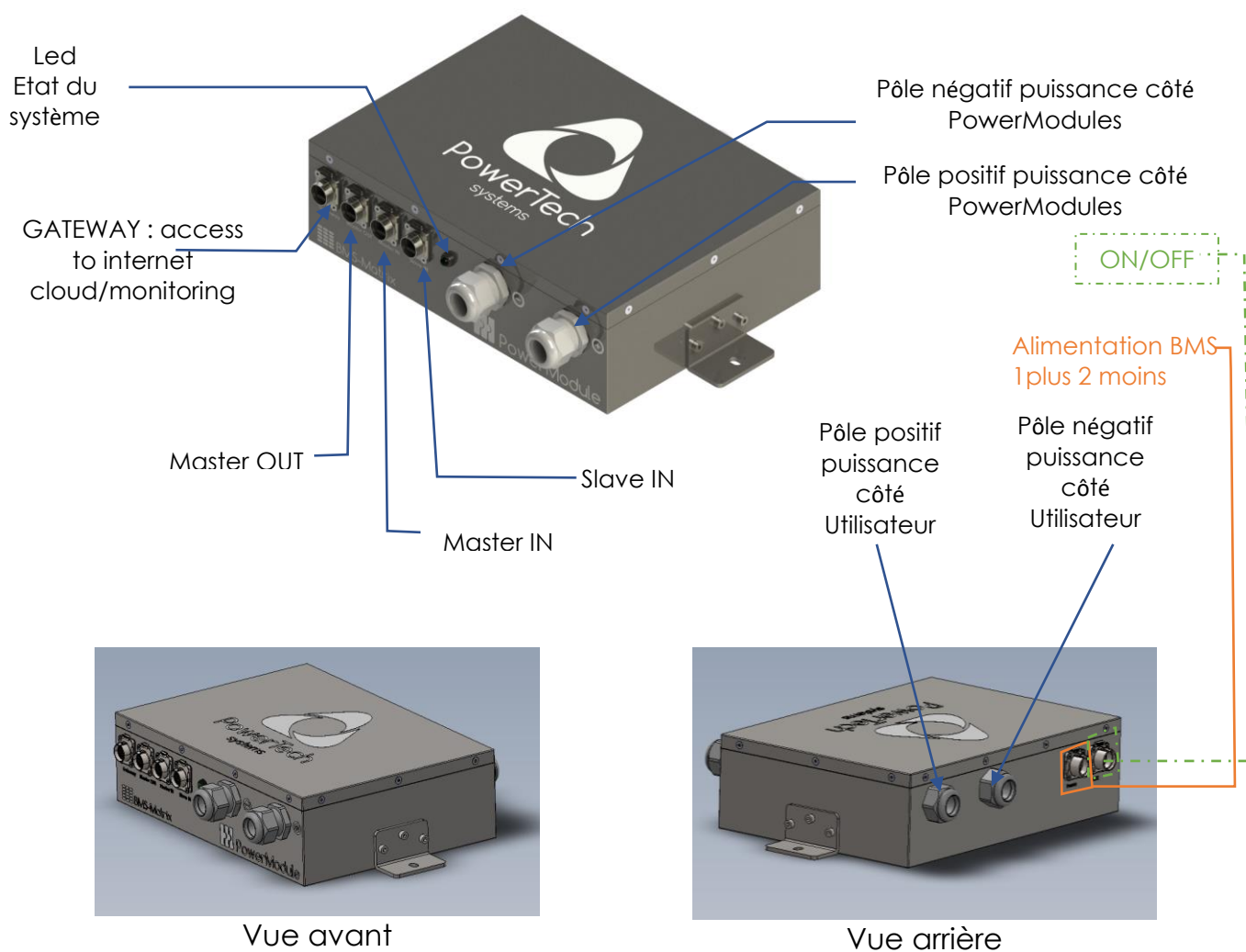
6.2 PowerModule "SuperMaster"

L'unité PowerModule SuperMaster est plus petite que l'unité principale PowerModule. Cette unité n'embarque aucune cellule, mais uniquement un contrôle électronique, une communication numérique et une gestion de l'énergie électrique.

Le SuperMaster peut jouer 2 rôles distincts en fonction de l'application et de la quantité d'énergie requise. Ces rôles sont :

- Le **SuperMaster**
- Le **MainMaster** est un SuperMaster particulier du système, il concatène les données des SuperMasters du système pour délivrer les données globales de la batterie.

6.2.1 Description physique du SuperMaster

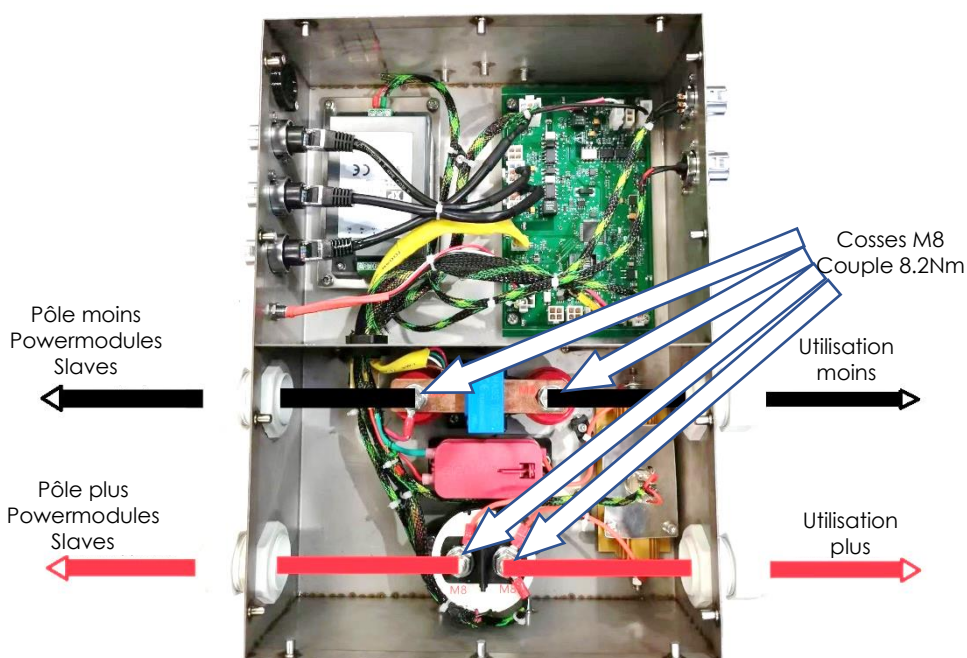


- Slave IN : Port CAN RJ45 pour connecter la liaison CAN provenant d'un module esclave.
- Master IN : Port CAN RJ45 pour connecter la liaison CAN provenant d'un module maître.
- Master OUT : Port CAN RJ45 pour connecter la liaison CAN vers un autre module master.



- Gateway : Port RJ45 fournissant une interface de communication avec des protocoles autres que CAN.
- LED d'indication : Diode électroluminescente indiquant l'état de fonctionnement du système ou du module.
- Connecteur XLR 2 points « Power » est utilisé pour alimenter SuperMaster avec une tension de 12V ou 24V ou 51,2V suivant l'option de tension d'alimentation . Pin 1 plus, Pin 2 GND.
- Connecteur XLR 7 points « AUX » est utilisé pour réveiller le SuperMaster avec un contact sec entre la Pin 1 et la Pin 2. Les autres broches seront utilisées pour les applications futures.

Câblage interne du SuperMaster



6.2.2 Code d'allumage de la LED

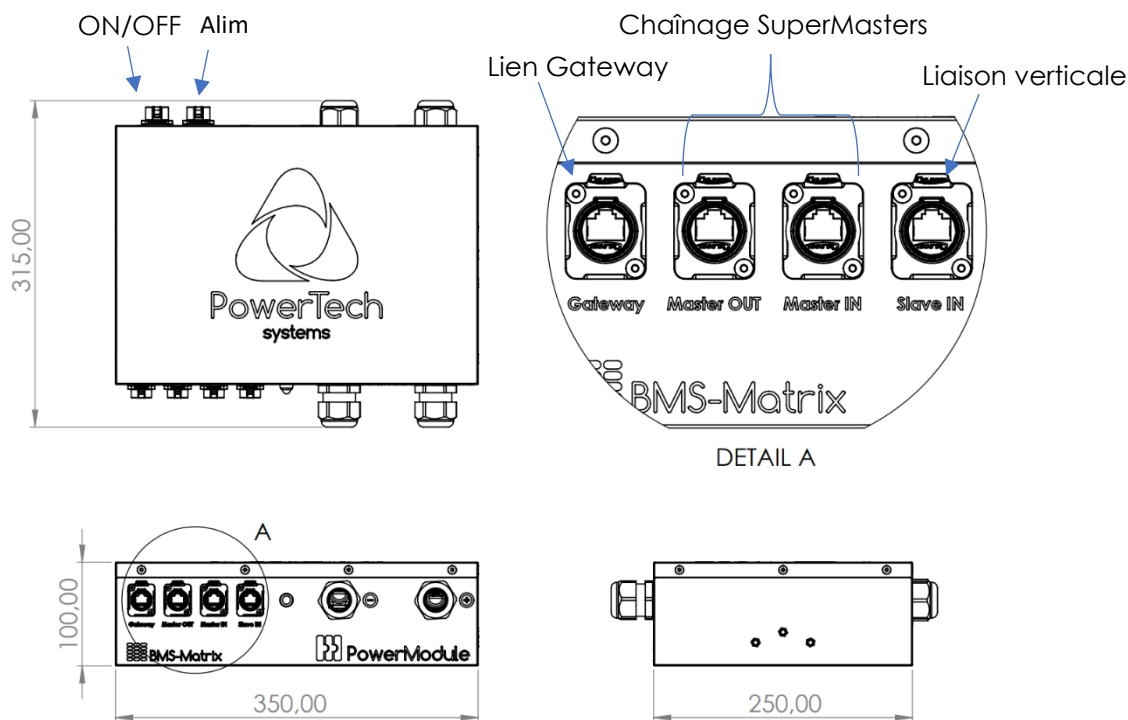
Mode	Condition	LED
Mode Stand-by	-	OFF
Warning	-	Orange fixe
Erreur	-	Rouge fixe
Nominal	$0\% \leq \text{SOC} < 15\%$	Orange flash 0.5Hz
	$15\% \leq \text{SOC} < 100\%$	vert flash 1Hz
	Contacteur puissance ouvert manuellement	rouge flash 0.5Hz
	End of charge	vert fixe

Une erreur stoppe la batterie, son contacteur de puissance interne s'ouvre.

Un warning ne stoppe pas la batterie, il indique une anomalie mineure.



Dimensions SuperMaster



Caractéristiques Supermaster

Tensions d'alimentation suivant options	12.0 V / 24 V / 48 V
Consommation sans gateway	340mA/160mA/128mA
Consommation avec gateway	540mA/260mA/80mA
Poids (+/- 3 %)	4,9 Kg avec Gateway
Dimensions (l x w x h)	350 x 250 x 100 mm
Température d'utilisation	de -20°C, à +60°C
Connecteur de puissance	M8, câble diamètre 20mm
Courant de décharge continu	400 A
Orientation	Aucun élément sensible à l'orientation
Classe de protection	IP40*

*(IP54 sur demande à la commande : caractéristiques mécaniques différentes)



RJ45 Slave IN utilisé dans les assemblages

PIN#	NAME	DESCRIPTION
1	CAN H	CAN Isolé
2	CAN L	
3	NC	
4	GND	GND CAN Isolé
5	LIFELINE	Utilisé en option dans des assemblages
6	NC	Non connectés
7	NC	
8	Wake UP Slave	Utilisé pour mettre en marche le premier slave dans des assemblages

Un câble RJ45 droit est utilisé dans cette prise

RJ45 Master IN utilisé dans les assemblages

PIN#	NAME	DESCRIPTION
1	CAN H	CAN Isolé
2	CAN L	
3	Resistance 120 Ω	Option résistance de terminaison 120 Ohms Relier cette pin 3 à la PIN 1 pour avoir une terminaison 120 Ohms
4	GND	GND CAN Isolé
5	LIFELINE	Utilisé en option dans des assemblages
6	ON/OFF iso	Peut être utilisé mais préférer la prise ON/OFF
7	GND	
8	Wake UP_IN	Utilisé pour mettre en marche le supermaster dans des assemblages

Un câble RJ45 droit est utilisé dans cette prise



RJ45 Master OUT utilisé dans les assemblages

PIN#	NAME	DESCRIPTION
1	CAN H	CAN Isolé
2	CAN L	
3	Resistance 120 Ω	Option résistance de terminaison 120 Ohms Relier cette pin 3 à la PIN 1 pour avoir une terminaison 120 Ohms Option peu utilisée, Il existe un jumper sur la carte
4	GND	GND CAN Isolé
5	LIFELINE	Utilisé en option dans des assemblages
6	NC	Non connectés
7	NC	
8	Wake UP_OUT	Utilisé pour mettre en marche le supermaster suivant dans des assemblages

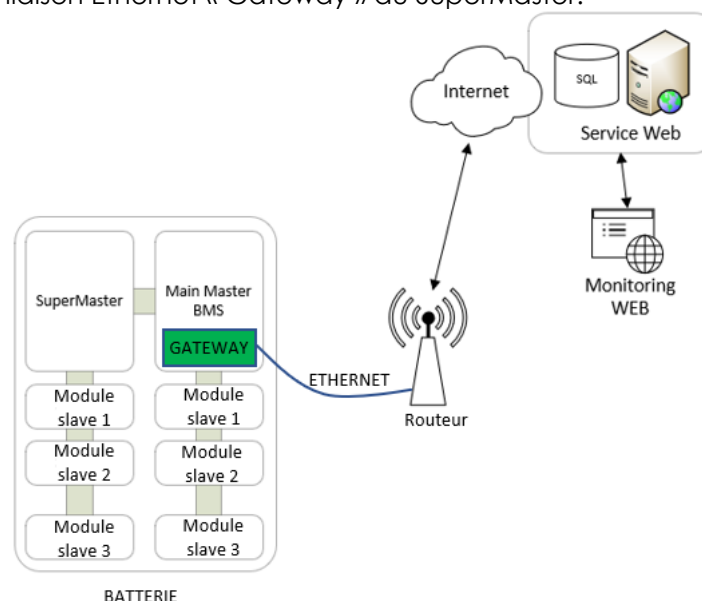
Un câble RJ45 droit est utilisé dans cette prise

RJ45 GATEWAY utilisé dans les assemblages

Prise RJ45 Ethernet

6.2.3 Option Gateway et monitoring

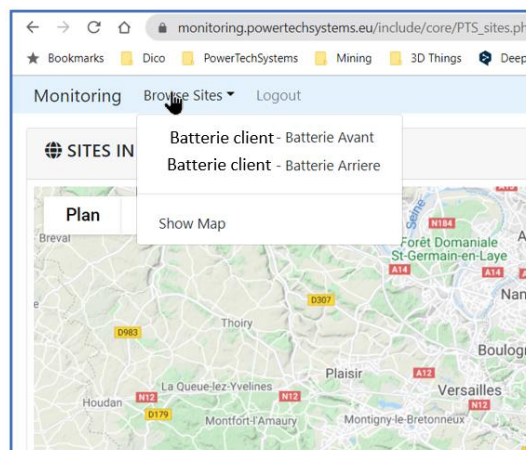
Dans un système PowerModule, Le MainMaster peut être équipé en option d'une carte Gateway. Associée à un routeur, Elle rend l'accès distant aux paramètres de la batterie. Un monitoring permet de présenter simplement ces paramètres. Le routeur utilise la liaison Ethernet « Gateway » du SuperMaster.



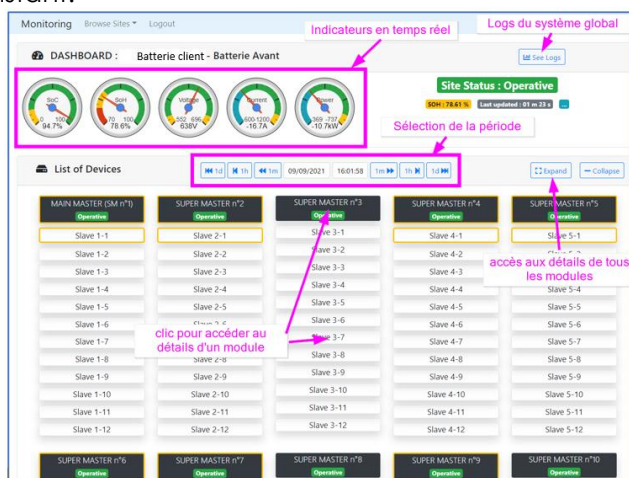


Monitoring :

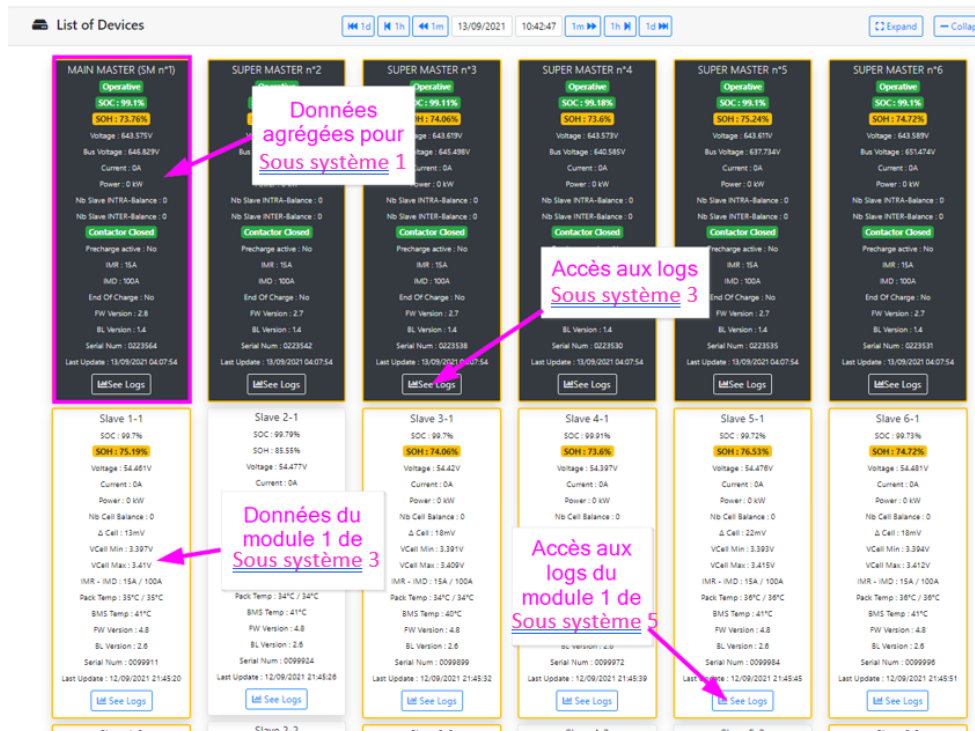
Chaque système de batterie sur l'exemple « avant » et « arrière » dispose de sa propre base de données. L'utilisateur sélectionne le système dans le menu « Browse Sites ».



Le monitoring principal présenté ci-dessous affiche toutes les données du système. Il est possible à l'utilisateur de sélectionner une date et une heure précise pour connaître l'état du système à cet instant.



Les informations sont disponibles pour tous les BMS SuperMaster (fond noir) et tous les modules de batteries (fond blanc)

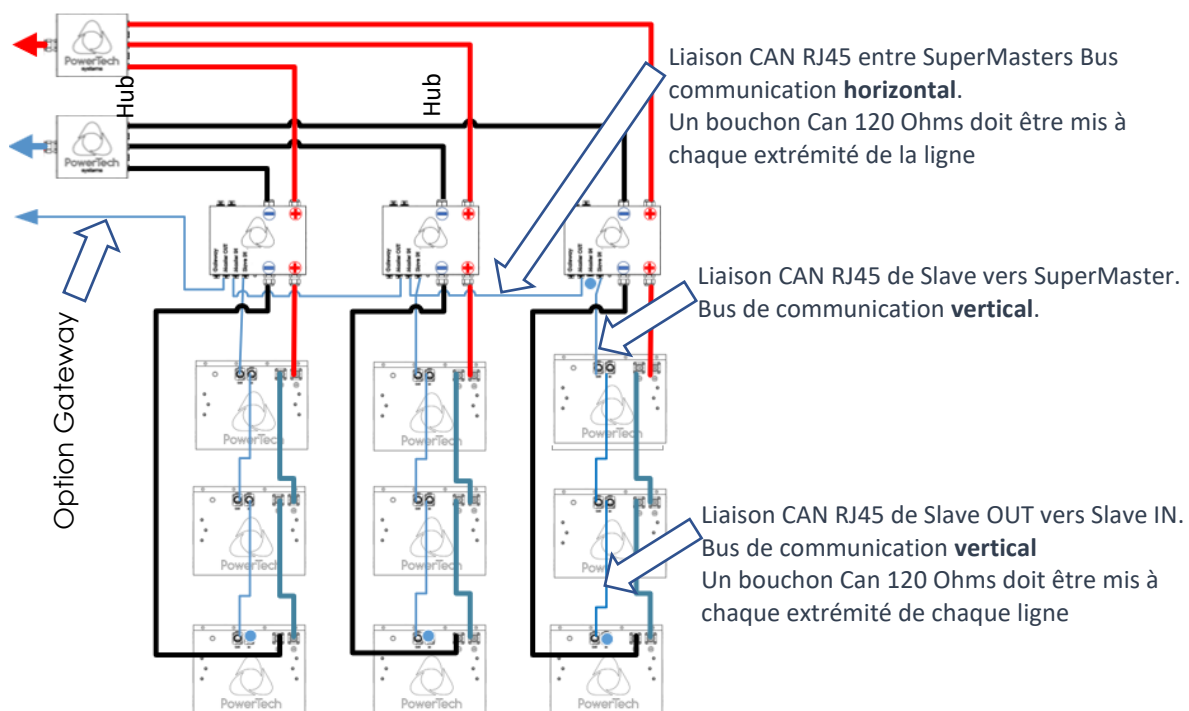


Des logs graphiques peuvent être présentés sous forme de graphe :

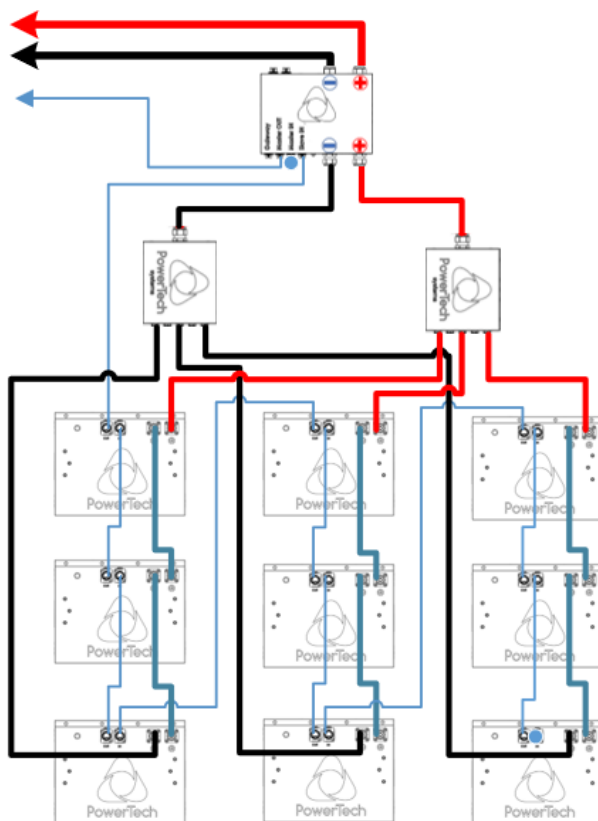




Câblage général SuperMaster 3S3P :



Câblage SuperMaster 3S3P avec un seul supermaster. Ce câblage est limité en courant par le supermaster :





7 Mise en service d'un système PowerModule

Pour mettre en service réaliser le branchement comme indiqué dans les différents exemples, Dans le cas où il n'y a pas de Supermaster, le PowerModule Master sera mis en marche comme indiqué dans le chapitre « mise en service d'un PowerModule seul ». Le chaînage des autres PowerModules permet à ceux-ci de se mettre sous tension. L'option mise en route par interrupteur peut être utilisée dans le seul cas où les PowerModules sont en parallèle.

Dans le cas où il y a au moins 1 SuperMaster, l'interrupteur du MainSuperMaster (SuperMaster n°1) permettra de mettre sous tension l'ensemble du système au travers du chaînage des PowerModules et des SuperMasters.

Câbler les PowerModules et l'intérieur du ou des SuperMasters comme indiqué précédemment.

Brancher l'alimentation des SuperMasters

Si il y a plusieurs Supermasters, brancher l'interrupteur sur le MainSuperMaster seulement



Interrupteur
Connecteur 2 points conseillé :
LP-20-C02PE-01-22
de CNLINKO

Alimentation
12V ou 24V ou 51,2V suivant l'option
Connecteur 7 points conseillé :
LP-20-C07PE-01-22
de CNLINKO
1 plus, 2 moins

7.1 Première mise en service et charge

Important à la **première mise en service** :

A la mise en service, une charge initiale doit être réalisée. A l'issue de cette charge, tous les PowerModules doivent avoir atteint l'état End of Charge.

La charge complète a lieu quand le message END OF CHARGE est présenté sur le réseau CANBUS : Status 2= End of Charge System. Chaque charge doit se terminer par ce signal. End of Charge est aussi indiqué par le vert fixe de la LED.

Charge et équilibrage :

Dans certaines conditions, les PowerModules peuvent se déséquilibrer.

Ce déséquilibre correspond à une différence de tension entre les cellules en série à l'intérieur. Il peut survenir en cas de stockage prolongé ou si les charges ne sont pas complètes.

Conséquences d'une batterie déséquilibrée :

- Toute la capacité de la batterie ne peut pas être utilisée
- La batterie coupe prématurément en charge, c'est à dire à une tension trop faible.
- La batterie coupe prématurément en décharge, c'est à dire à une tension trop élevée.



Comment équilibrer

L'équilibrage se fait en fin de charge. Il n'est parfaitement efficace qu'à partir d'une tension de charge de 56.0V.

La tension de charge recommandée est de 57.0V pour un PowerModule. Le message END OF CHARGE est présenté quand la batterie est chargée et l'équilibrage satisfaisant.

Afin de réaliser une charge complète, il est recommandé que le chargeur module son courant de charge à partir de la consigne de courant IMR. Cette consigne est périodiquement présentée sur le CANBUS, La description de ces messages se trouve dans ce document dans la partie protocole CAN, cette information est décrite dans « Global Status 1 ». Cette consigne IMR permet de charger et d'équilibrer les cellules sans dépasser les tensions maximales des cellules.

Si le chargeur n'a pas la possibilité de moduler son courant de charge à partir de l'IMR, la charge va probablement engendrer des ouvertures / fermetures de relais jusqu'à la fin de la charge et de l'équilibrage. Ce mode de fonctionnement est normal et consiste à mettre en protection la batterie des surcharges liées au chargeur qui ne gère pas la consigne IMR. La charge et l'équilibrage sans prise en charge de la consigne IMR est plus longue à s'effectuer.

Un très fort déséquilibre pourrait demander plusieurs jours de charge pour rétablir un fonctionnement nominal de la batterie.

Une autre méthode pour réaliser le processus d'équilibrage d'un PowerModule, est de faire une charge normale jusqu'à 55V puis de finir la charge avec un faible de courant de 0,4A jusqu'à 57V, ce qui peut être réalisé avec une alimentation stabilisée.

En conséquence, chaque charge doit être complète. En respectant cette consigne la batterie gardera ses performances au fil du temps.

Charge Floating

Un PowerModule chargé équilibré peut-être maintenu opérationnel sur une longue période avec un chargeur à la tension de floating de 53,4V. Le PowerModule restera parfaitement chargé pour une longue période, l'autodécharge sera compensée et le vieillissement sera moins important.



8 Maintenance

Le Système PowerModule ne nécessite pas d'entretien particulier. Il est nécessaire de vérifier l'installation électrique au moins une fois par an. Les défauts tels que du jeu dans les connexions, des câbles endommagés, brûlés, etc...doivent être corrigés immédiatement.

En utilisation

La température d'utilisation doit s'approcher autant que possible de 25°C.

Lors d'un assemblage de PowerModules, ils doivent tous être à la même température : Une disparité entraîne des déséquilibres en tension, en intensité et en vieillissement.

Stockage / hivernage

Tous les modules doivent être éteints avant d'être stockés. Le taux d'autodécharge est inférieur à 5% par mois. Ce taux ainsi que le vieillissement naturel de la batterie augmentent avec la température ambiante.

Dans le cas où une batterie Lithium-Ion reste inutilisée, nous recommandons :

- de charger la batterie avant son stockage. Le niveau de charge pour le stockage doit être de 100%.
- De vérifier l'état de charge tous les trois mois et de procéder à une recharge ponctuelle si nécessaire.
- La batterie éteinte ne **doit jamais rester totalement déchargée plus de 7 jours** sous peine de dégrader la chimie des cellules et de diminuer sa durée de vie.
- Vieillessement calendaire : Les batteries vieillissent avec le temps même sans aucune utilisation. Éviter l'exposition prolongée à la chaleur, une température régulée de 15 à 25°C est idéale. Une température plus élevée accélère le vieillissement.

Le local de stockage doit être sec et ventilé

IMPORTANT

L'électronique embarquée (BMS) a une consommation d'énergie résiduelle continue pour assurer son fonctionnement. En cas de non-utilisation prolongée de la batterie, il est nécessaire de la couper pour éviter qu'elle ne se décharge lentement.

Si la batterie reste allumée trop longtemps sans recharge, le BMS va se couper automatiquement à partir d'un seuil de tension défini, ceci afin d'éviter d'endommager les cellules par une décharge profonde. Cependant le BMS embarqué et l'autodécharge des cellules continuent de décharger très lentement la batterie.

NE JAMAIS STOCKER UN SYSTEME POWERMODULE DECHARGE OU ALLUME

Remplacement d'un module :

Le remplacement d'un module ne peut pas se faire sans précautions :









La première concerne les précautions générales concernant la sécurité : se reporter au chapitre précautions générales.

La deuxième concerne l'état de charge : Lors de l'utilisation, le nouveau PowerModule doit arriver à 100% en même temps que les autres. La meilleure solution est de charger à 100% l'ensemble de la batterie avant modification puis de réaliser le changement avec le nouveau PowerModule indépendamment chargé à 100%. La batterie sera alors équilibrée et pourra délivrer la capacité maximum.




9 Précautions générales

9.1 Principales règles

	Suivez ces instructions et conservez ce manuel à portée, non loin de la batterie Lithium-Ion pour lecture ultérieure. Les interventions sur la batterie Lithium-Ion doivent être faites seulement par du personnel qualifié.
	Danger d'explosion ou de feux. Evitez tout court-circuit au niveau des connecteurs de puissance. Interdire les décharges profondes ou les courants de charge et décharges élevés. Reportez-vous aux limites techniques de la batterie plus loin dans ce document. En cas d'incendie, utilisez un extincteur à mousse type D ou CO2
	RISQUE ELECTRIQUE : Les modules PowerModule ont une tension nominale de 51.2V et une tension maximale de 58.4V. Ces produits appartiennent à la classification électrique TBT (Très Basse Tension) et doivent être manipulés et installés uniquement par du personnel formé et habilité TBT . La mise en série de modules PowerModule présente un risque d'électrisation, d'électrocution ou de choc électrique . Cette opération doit être effectuée EXCLUSIVEMENT par un personnel formé et compétent. L'installation et la manipulation d'un système PowerModule assemblé en série doit obligatoirement être effectué par du personnel autorisé et habilité BT (Basse Tension) selon la norme NF C 18-510.
	En cas d'intervention à l'intérieur de la batterie (opération uniquement effectuée par du personnel habilité et autorisé), le port de lunettes, de gants de sécurité, et de vêtements de protection est nécessaire.
	Les projections de matériaux de batterie tels que l'électrolyte ou la poudre sur la peau ou les yeux doivent être lavés abondamment à l'eau claire. Il est nécessaire de consulter un médecin par la suite. Rincez à l'eau claire les projections sur les vêtements. Dans les conditions normales d'utilisation, le contact avec ce matériau est impossible.
	Ne tentez jamais d'ouvrir ou de démonter le produit PowerModule. L'Electrolyte est un matériau très corrosif. Dans les conditions de fonctionnement normales, le contact avec l'électrolyte est impossible. Si le boîtier de la batterie est endommagé et qu'il se produit des fuites d'électrolyte, ne touchez pas ces produits exposés qui sont agressifs pour la peau et les yeux.
	Les batteries Lithium-Ion PowerModule peuvent être chargées avec une tension jusqu'à 58.4V. Elles peuvent être déchargées jusqu'à 44V. Notez que cette plage de tension est plus large que celle que vous trouveriez pour des batteries d'un autre type, tel que les batteries au plomb. Ces tensions peuvent dépasser celles supportées par les équipements connectés. Par conséquent, des mesures doivent être prises pour protéger les appareils alimentés.
	La garantie est caduque en cas de non-observation des règles générales, de nonobservation des instructions d'utilisation, en cas d'intervention sur le produit ou d'ouverture des produits sans autorisation préalable.



9.2 Précaution pour le transport

	<p>La batterie lithium-ion PowerModule doit être transportée hors tension (mise hors tension et tous les connecteurs d'alimentation débranchés). Les connecteurs de puissance doivent être isolés électriquement (capot plastique sur chacun des connecteurs de puissance)</p> <p>La batterie lithium-ion PowerModule doit être transportée dans son emballage d'origine.</p> <p>N'utilisez pas les fiches pour soulever la batterie.</p> <p>Les batteries appartiennent aux catégories UN3480 et UN3481, classe 9, Packaging Group II et doivent être transportées et expédiées conformément à ces réglementations.</p> <p>Ceci signifie que pour les transports terrestres ou maritimes (ADR, RID et IMDG), elles doivent être emballées selon instructions P903. Pour le transport aérien (IATA), ce sont les instructions P965 qui s'appliquent.</p>
---	---

9.3 Recyclage des batteries Lithium-Ion

Les batteries marquées du symbole de recyclage doivent être confiées à une agence de recyclage reconnue.

Elles peuvent être retournées au distributeur du produit. Sous accord préalable, elles peuvent être retournées au fabricant. Ne mêlez pas les batteries aux ordures ménagères ou industrielles.

	 Li-ion
---	---

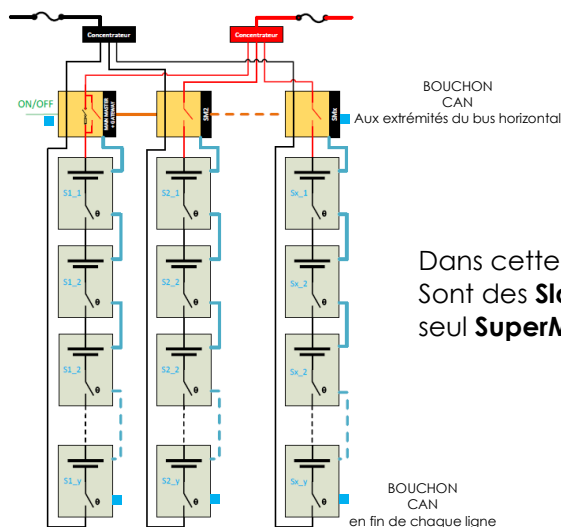
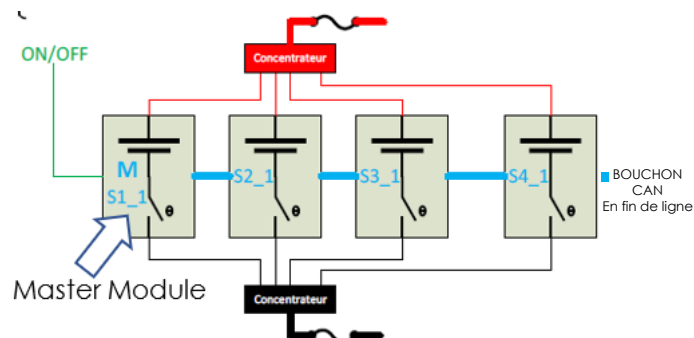


10 Protocole CAN

La suite décrit le protocole de communication utilisé par le BMS (Battery Management System). Le protocole de bus sous-jacent est CAN 2.0b.

Rappel sur les termes Slave, Master, SuperMaster, Supermaster1 (ou MainMaster)

Dans cette configuration, M est **Master**
Les autres Modules notés S sont des **Slaves**



Dans cette configuration, Les Modules notés S Sont des **Slaves**, SM sont les **SuperMaster**, il y a un seul **SuperMaster1** nommé MainMaster

10.1 Errors / Warnings de la batterie

Les batteries maître et esclaves peuvent à la fois générer l'état des Errors et des Warnings de la batterie afin de protéger la batterie. Les informations sur les erreurs et les avertissements sont répertoriés ci-dessous (reportez-vous au message de bus CAN 0x022 pour plus de détails) :

Un Warning n'a aucun effet sur la batterie. C'est une information pour avertir l'utilisateur. Mais certaines erreurs peuvent agir sur le contacteur de puissance (voir l'Annexe IV Erreurs / avertissements et contacteur de puissance).



10.2 Protocole CAN bus Power Module

CAN est l'acronyme de "Controller Area Network".

Dans un réseau CAN, de nombreux messages courts portant des informations succinctes sur l'état des nœuds sont diffusées à l'ensemble du réseau, ce qui assure la cohérence des données dans chaque nœud du système. Standard CAN utilise un identifiant de 11 bits et Extended CAN utilise un identifiant de 29 bits.

Specifications bus CAN :

CAN Spec.:	CAN 2.0B (compatible avec CAN 2.0A)
Bit rate:	125kbit/s, 250kbit/s (Default), 500kbit/s, 1Mbit/s
Message Type:	Standard (11-bit Identifier) & Extended (29-bit Identifier Default)
Remote Frame:	non utilisé
Data Format:	Intel

10.2.1 Identifiants

Le tableau ci-dessous présente la structure des identifiants du bus CAN avec le format étendu. PowerTech utilise le format étendu des identifiants pour son protocole de communication.

sid												eid																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
					8bits								8bits								8bits							
Priority	Not used		Device		Transmitter			Module number					Stack number				Frame type*		Command ID**									
0: high priority 1: low priority			10: Battery 11: Tool		01: SuperMaster or Main Master 10: Slave 11: Master 00: Broadcast			01: module 1 02: module 2 max :31 modules					01:Stack 1 02:Stack 2 max :31 stacks				00: Tx 01: Rx 10: Dreq		0x020 status 1 slave 0x021 status 2 slave ...									

Identifiants bus CAN

*Note : Tx : Un message simple ; Rx : demande d'écriture de données ; Dreq : demande d'envoi de données.

Vous trouverez ci-après quelques exemples de messages pour comprendre la structure des messages du protocole CAN de Powertech :

**Plus de détails dans le chapitre suivant

Le tableau ci-dessous montre quelques exemples de messages CAN pour comprendre la structure de l'identification.



Chaque objet à une numérotation spécifique selon sa position dans le système.

Les PowerModule en série font partie du même stack auquel est attribué un numéro de 1 à n (n maximum=31) (stack number), chaque PowerModule en fonction de sa position dans le stack a un numéro dans le stack de 1 à n (n maximum=31) (module number).

Les supermasters ont pour numéro de module 0, les informations globales qui concernent l'ensemble des PowerModule sont transmises avec comme numéro de stack 0.

Les masters ont pour numéro de module 0 lorsqu'ils transmettent des informations globales en tant que master ils ont pour numéro de module 1 s'ils transmettent des informations en tant que slave.

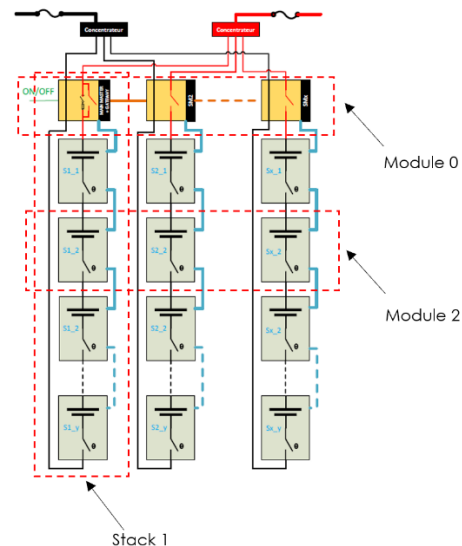
Cette numérotation permet de savoir d'où provient l'information ou quels sont les éléments concernés par l'information transmise.

Exemples de construction de l'ID

ID messages	Description
0x02821022	Error/Warning Slave 1 in stack 1 priority 0 (High priority)

Construction de l'ID

Priority	high	0b0
Device	battery	0b10
Transmitter	slave	0b10
Module number	1	0b00001
Stack number	1	0b00001
Frame type	message simple	0b00
ID message	error and warning	0x022 (sur 10bits)



	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0								
bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
					P		Dev		Trans		module				stack				frame		Command ID												
0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0x	0				2				8				2				1				0		2				2						

On a donc le message en hexadécimal 0x02821022



Autres exemples de construction de l'ID

	ID	Description
ex1	0x12C21020	Status 1 of Master with priority 1 (low priority)
ex2	0x12841020	Status 1 of Slave 2 in stack 1 with priority 1 (low priority)
ex3	0x13041A05	Maintenance message priority 1 (Low priority) Tool request cell voltage of Slave 2 in stack 1

Attention dans l'exemple 3 dans la première moitié du Byte 1 L'ID message 0x205 et le frame Dreq=0b10 se combinent. On obtient donc 0xA05.

		Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0									
bit		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
ex1					P			Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID														
	0b	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0x	1			2			C			2			1			0		2		0														
ex2	0b	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0x	1			2			8			4			1			0		2		0														
ex3	0b	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
	0x	1			3			0			4			1			A		0		5														

10.2.2 Command ID utilisé pour les opérations

L'ID de commande permet de distinguer différentes informations. Il est également possible de gérer et de surveiller le système de stockage de manière plus pratique. L'ID de commande représente les 10 bits les moins significatifs des identifiants du bus CAN. Pour un système de batterie, les messages les plus importants sont "Global Status 1" et "Global Status 2". Ils sont utilisés pour obtenir des informations sur l'ensemble du système, comme la tension, le courant, l'IMR, l'IMD, etc.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des identifiants utilisés par le BMS.

Command ID (sur 10 bits)	Name	Specification
0x002	Global status 1	Periodic
0x003	Global status 2	Periodic
0x011	Numbering	On start
0x015	Master command 2	Reserved
0x016	Master command 1	Periodic
0x017	Master command 3	Reserved
0x020	Status 1	Periodic
0x021	Status 2	Periodic
0x022	Error and warning	Periodic if present (0.5s)
0x103	Cell voltage 1 - 4	On Request
0x104	Cell voltage 5 - 8	On Request
0x109	Cell voltage 9 - 12	On Request



0x110	Cell voltage 13 - 16	On Request
0x105 0x106 0x107	Error_JDD	Reserved
0x200	Parameter	Request / On request
0x203	Calibration courant 0A	Reserved
0x205	Maintenance	Request
0x206	SOC	Reserved
0x207	init dialog apv	Reserved
0x208	Calibration 2 currents	Reserved
0x209	Cell balancing	Periodic if present (1s)
0x20A	Total capacity discharge	Reserved
0x20B	Calibration cell tension	Reserved
0x20C	Contactor open - close	Request
0x20E	Option	On Request
0x20F	Bit rate CAN bus	On Request
0x21F	Total slave	On Start/ Request / On Request
0x3E9	Update	Reserved
0x3EA	Update old Gateway	Reserved
0x3EB	Soft Version	Reserved
0x3EC	Update BL	Reserved

Les outils externes peuvent adresser des requêtes au système de batterie de cette manière.
Par exemple :

Pour gérer l'option sauvegardée dans le BMS, la commande ID 0x20E peut être utilisée.

Pour demander une option, le type de frame(frame) est DREQ = 0b10. Les trois derniers demi-octets de l'identifiant du message CAN sont donc 0xA0E.

Pour l'option d'écriture, le type de frame(frame) est RX = 0b01. Les trois derniers demi-octets de l'identificateur de message CAN sont donc 0x60E.

Pour la réponse, le type de frame(frame) est TX = 0b00. Les trois derniers demi-octets de l'identificateur de message CAN sont donc 0x20E.

10.2.3 Messages périodiques

Les messages périodiques sont émis à intervalles réguliers et portent les informations de base du système

Command ID (sur 10 bits)	Name	Periodic
0x016	Master command 1	1 second (Can be set-up)
0x002	Global status 1	
0x003	Global status 2	
0x020	Status 1	
0x021	Status 2	
0x022	Error et warning	Periodic if present (0.5s)

Master command est un message périodique interne à destination des slaves, il permet d'envoyer des commandes aux slaves.



10.2.3.1 Global Status 1 Master module

ID message	Period	Data Length
0x02C00002	1s	7

Les informations pour les fonctions Global Status sont de module 0 et stack 0.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0											
bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
					P				Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID														
0b	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
0x	0				2				C				0				0				0				0				0				2			

Global Status1 Message (transmis par Master module)

Description :

Ce message est envoyé par le module **Master** pour fournir des informations agrégées de tous les esclaves présents dans le système.

Les informations concernent les erreurs, les avertissements et l'état général, l'IMR (courant de charge maximum), l'IMD (courant de décharge maximum) et le SOC (état de charge) du système.

Data information :

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
SOC of global system	0	16	0.01%		System SOC
IMR of system	16	14	100mA	0→1638.3A	Max charge current
IMD of system	30	12	1A	0→4096A	Max discharge current
Status of system	42	4			0 : Idle (Internal code : #100) 1: Operative (#101) 2 : Error (#102) 4 : Part Operative
Error of system	46	1			At least one slave has error
Warn of system	47	1			At least one slave has warning
End of charge system	48	1			End of charge system
Floating system	49	1			Floating system



10.2.3.2 Global Status 2 Master module

ID message	Period	Data Length
0x02C00003	1s	6

		Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0							
bit number		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						P				Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID										
	0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0x	0				2				C				0				0				0				0				3			

Global Status 2 Message (transmis par Master module)

Description :

Ce message est envoyé par le module **Master** et il complète les informations fournies par Global Status 1.

Les informations concernent le courant, la tension et le SOH (State of Health) du système actuel.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Current of system	0	16	100mA	-3276.8→+3276.7A	Current total This data is signed
Voltage of system	16	16	25mV	0→1638.375V	Voltage total
SOH of system	32	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Health total



10.2.3.3 Global Status 1 Super Master 1 module

ID message	Period	Data Length
0x02400002	1s	7

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0											
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
					P			Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID															
0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
0x	0				2				4				0				0				0				0				0				2			

Global Status 1 Message (transmis par SuperMaster 1 module)

Description :

Ce message est envoyé par le premier **SuperMaster (SuperMaster 1)** pour fournir des informations agrégées de tous les esclaves présents dans le système.

Les informations concernent les erreurs, les avertissements et l'état général, l'IMR (courant de charge maximum), l'IMD (courant de décharge maximum) et le SOC (état de charge) du système.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments	
SOC of system	0	16	0.01%	0→100.00%	System SOC value	
IMR of system	16	14	100mA	0→1638.3A	Current max charge	
IMD of system	30	12	1A	0→4095A	Current max discharge	
Status of system	42	4			0: Idle 1: Operative 2: Error	3: Precharge 4: Part operative
Error of system	46	1			At least one rack has error	
Warn of system	47	1			At least one rack has warning	
End of charge system	48	1			End of charge system	



Exemple de décodage de données

Pour le décodage des données on utilise la méthode du little endian c'est-à-dire que le bit de poids le plus faible est le dernier, la numérotation des bits est tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessous.

Attention ici les données concernant plusieurs datas différentes peuvent se trouver sur le même byte, il faut donc faire attention au découpage.

On reçoit ici le message 0x0E13ACCDF38500

bit number	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	23	22	21	20	19	18	17	16	31	30	29	28	27	26	25	24
0b	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0x	0				E				1				3				A				C				C				D			
bit number	39	38	37	36	35	34	33	32	47	46	45	44	43	42	41	40	55	54	53	52	51	50	49	48								
0b	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0								
0x	F				3				8				5				0				0											

SOC of system		15 14 13 12 11 10 9 8								7 6 5 4 3 2 1 0							
49,78%	0b	0 0 0 1				0 0 1 1				0 0 0 0				1 1 1 0			
	0x	1				3				0				E			
	0d	4978															

IMR of system										29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16		
350 A	0b	0 0				1	1	0	1	1 0 1 0				1 1 0 0											
	0x	0				D				A				C											
	0d	3500																							

IMD of system		41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
1999 A	0b	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	0x	7				C				F			
	0d	1999											

Status of system		45	44	43	42
Operative	0b	0	0	0	1
	0x	1			
	0d	1			

Error of system	46
	0

Warn of system at least one rack has warning	47
	1

End of charge system	48
	0



10.2.3.4 Global Status 2 Super Master 1 module

ID message	Period	Data Length
0x02400003	1s	6

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0							
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					P				Trans		module				stack				frame		Command ID											
0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0x	0				2				4				0				0				0				0				3			

Global Status 2 Message (transmis par SuperMaster 1 module)

Description :

Ce message est envoyé par le premier **SuperMaster (SuperMaster 1)** et il complète les informations fournies par Global Status 1.

Les informations concernent le courant, la tension et le SOH (State of Health) du système actuel.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Current of system	0	16	100mA	-3276.8 → +3276.7A	Current total This data is signed
Voltage of system	16	16	25mV	0 → 1638.375V	Voltage total
SOH of system	32	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Health total



10.2.3.5 Error et Warning Master et Slave

ID message	Period	Data Length
0x02YYY022	500ms when error or warning	8

Note :

- "y1 y2 y3 " représentent transmitter ID, module ID et stack ID concernés par les messages.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0								
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
					P				Dev	Trans	module				stack				frame		Command ID												
0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	y1	y1	y2	y2	y2	y2	y2	y3	y3	y3	y3	y3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0x	0				2				Y				Y				Y				0		2				2						

message Error/Warning (transmis par les modules Master et Slave)

Description :

Ces messages sont envoyés par les modules **Master** et **Slave**. Ils sont collectés pour contrôler l'intégrité du stack.

Ce message est envoyé lorsqu'il y a au moins une erreur ou un avertissement. Dès qu'ils sont corrigés, le BMS envoie 2 fois ce message avec la donnée 0.

Data information :

Data name	Internal Event Code	First Bit	Length	Comments
Error Output Current	#1	0	1	Rise when output current > 180A or when output current > 170A during 30s, Value max output current can be set-up
Error Input Current	#2	1	1	Rise when input current > 65A or when input current > 60A during 30s, Value max input current can be set-up
Error Cell Over voltage	#3	2	1	Rise when one cell > 3850mV, This value can be set-up
Error Cell Under voltage	#4	3	1	Rise when one cell is < 2800mV, This value can be set-up
Error Cell Over Temp	#5	4	1	Rise if battery pack temp > 60°C, This value can be set-up
Error Cell Under Temp	#6	5	1	Rise if battery pack temp < 0°C during charge or < -20°C during discharge, These value can be set-up
Error BMS Board over temp	#7	6	1	Rise if BMS temperature > 60°C, This value can be set-up
Error BMS Board under temp	#8	7	1	Rise if BMS temperature < -20°C, This value can be set-up
Error Power Contactor	#19	8	1	Power contactor was opened 3 times within 15 minutes / 3 errors rise within 15 minutes



Lose communication Master	#9	9	1	Slave loses communication with Master
Lose communication Slave	#20	10	1	Master loses communication with Slave
Not used		11	1	
Error current inconsistency	#10	12	1	Slave current isn't consistent with others slaves current
Error voltage bus	#21	13	1	
Error Heater	#22	14	1	
Error Stack	#23	15	1	Error in stack or Error voltage bus stack
Error LifeLine	#24	16	1	LifeLine Error (LifeLine disconnected) 0: No error LifeLine (LifeLine connected or no option LifeLine)
Error Ground	#25	17	1	1 : A grounding default has been detected within the stack
Error IMR	#26	18	1	Input current > IMR and temperature negative
Error IMD	#27	19	1	Output current > IMD and temperature negative
Not used		20	12	Not used
warning Output current	#11	32	1	Rise when output current > 170A, This value can be set-up
warning Input current	#12	33	1	Rise when input current > 60A, This value can be set-up
warning Cell over voltage	#13	34	1	Rise when one cell is > 3680mV, This value can be set-up
warning Cell under voltage	#14	35	1	Rise when one cell is < 2900mV, This value can be set-up
warning Cell Over Temp	#15	36	1	Rise if battery pack temp > 55°C, This value can be set-up
warning Cell Under Temp	#16	37	1	Rise if battery pack temp < 5°C during charge or < -15°C during discharge, These value can be set-up
warning BMS Board over temp	#17	38	1	Rise if BMS temperature > 55°C, This value can be set-up
warning BMS Board under temp	#18	39	1	Rise if BMS temperature < -15°C, This value can be set-up
IMR	#28	40	1	Input current > IMR
IMD	#29	41	1	Output current > IMD
Not used			22bits	Not used



10.2.3.6 Messages Error et Warning SuperMaster

ID message	Period	Data Length
0x024YY022	500ms when error or warning	8

Note :

- "y" représente l'ID du stack concerné par les messages.

Attention pour l'ID du stack, le bit 16 dans le byte 2 est égal à 1 si le numéro du stack est supérieur à 15.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0								
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
				P				Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID												
0b	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	y	y	y	y	y	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0x	0				2				4				Y				Y				0		2				2						

message Error/Warning (transmis par les modules SuperMaster)

Description :

Ce message est envoyé par le module **SuperMaster**. Il contient des informations d'erreurs et d'avertissements concernant le stack géré. Ce message est envoyé lorsqu'il y a au moins une erreur ou un avertissement. Lorsque l'événement se termine, le SuperMaster envoie 2 fois ce message avec la donnée 0.

Data information :

Data Name	Internal Event Code	First Bit	Length	Comments
Error Output Current	#30	0	1	Output current too high (based on SM Hall sensor measurement) This value can be set-up
Error Input Current	#31	1	1	Input current too high (based on SM Hall sensor measurement) This value can be set-up
Time out Precharge	#32	2	1	1: Time out precharge
Error Power Contactor	#33	3	1	Power contactor is opened 3 times because of error within one hour
Lose communication Main Master	#34	4	1	SuperMaster loses the communication with Main Master
Lose communication SuperMaster	#35	5	1	MainMaster loses the communication with SuperMaster
Lose communication Slave	#36	6	1	SuperMaster loses the communication with slave
Error Voltage bus	#37	7	1	<ul style="list-style-type: none"> During Precharge : When Bus voltage do not reach 80% of battery voltage When a SuperMaster need to join a pool of stack, <p>If 95% of bus voltage > Stack Voltage > 105% of bus voltage</p>



Number Slave Error		8	5	Number of slave modules with an open error status
LifeLine Error	#38	13	1	1: LifeLine Error (LifeLine disconnected) 0: No error LifeLine (LifeLine connected or no option LifeLine)
Ground Error	#39	14	1	1 : A grounding default has been detected within the stack
Error current inconsistency	#40	15	1	Stack current isn't consistent with others stack current measurement
Not Used		16	16	Not used
warning output current	#41	32	1	Output over current warning (based on SM Hall sensor measurement) This value can be set-up
warning input current	#42	33	1	Input over current warning (based on SM Hall sensor measurement) This value can be set-up
Number Slave warning		34	5	Number of slave modules with an open warning status
Not Used		35	25	



10.2.3.7 Status 1 SuperMaster

ID message	Period	Data Length
0x124YY020	1s	8

Note :

- "y" représente l'ID du stack concerné par les messages.

Attention pour l'ID du stack, le bit 16 dans le byte 2 est égal à 1 si le numéro du stack est supérieur à 15.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0							
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				P				Dev	Trans	module				stack				frame		Command ID												
0b	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	y	y	y	y	y	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0
0x	1			2				4				Y				Y				0		2				0						

Status 1 message pour SuperMaster

Description :

Ce message est envoyé par le **SuperMaster**. Il contient des informations sur l'état de la batterie. Le délai entre chaque message est de 1s.

Ces informations concernent le stack géré.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Voltage	0	16	25mV	0V→1638.375V	Rack voltage calculated by SuperMaster
Current	16	16	100mA	-3276.8→ +3276.7A	Current IN or OUT value, this data is signed. Current IN is positive, Current OUT is negative
SOC	32	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Charge in percent
SOH	48	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Health in percent



10.2.3.8 Status 2 SuperMaster

ID message	Period	Data Length
0x124YY021	1s	8

Note :

- "y" représente l'ID du stack concerné par les messages.

Attention pour l'ID du stack, le bit 16 dans le byte 2 est égal à 1 si le numéro du stack est supérieur à 15.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0								
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
				P				Dev	Trans	module				stack				frame		Command ID													
0b	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	y	y	y	y	y	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0x	1				2				4				Y				Y				0				2				1				

Status 2 message pour SuperMaster

Description :

Ce message est le même que celui du satus 1 **SuperMaster** et contient des informations supplémentaires.

Data information :

Data Name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Open Power Contactor manually	0	1			Contactor is manually opened by message 0x30C see chapter 6 : contactor Open close
Status Power Contactor	1	1			1: Power Contactor closed 0: Power Contactor open
Status Precharge	2	1			1: Precharge active 0: Precharge not active
Number slave in balancing	3	5		0→31	Number of slave in balancing
Number slave inter balancing	8	5		0→31	Number of slave in inter balancing by Super Master
End of charge	13	1			1: end of charge. Battery full
Not used	14	2			
IMR	16	14	100mA	0→1638.3A	Recommended max charge current
IMD	30	12	1A	0→4095A	Recommended max discharge current
Status SuperMaster	42	4			0: Idle 1: Operative 2: Error
Not Used	46	2			
Voltage bus	48	16	100mV	0→6553.6V	Voltage bus measured by SuperMaster



10.2.3.9 Status 1 Master et Slave

ID message	Period	Data Length
0x12YYY020	1s	8

Note: "y1 y2 y3 " représentent transmitter ID, module ID et stack ID concernés par les messages.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0							
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					P				Trans	module				stack				frame		Command ID												
0b	0	0	0	1	0	0	1	0	y1	y1	y2	y2	y2	y2	y2	y3	y3	y3	y3	y3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0x	1				2				Y				Y				Y				0		2				0					

Status 1 message pour Master et Slave

Description :

Ce message est envoyé par les modules **Master** et **Slave**. Les messages permettent de connaître l'état comme la tension, le courant, le SOC, SOH de chaque module.

Master identifiant est 0x12C21020. la priorité est faible (1), le numéro de module et le numéro de stack sont 1, l'émetteur du module est 0b11 et le type de frame(frame) est 0x00(TX).

Slave identifiant est 0x12yyy020: la priorité est faible (1), le numéro de module est à définir, le numéro de pile(stack) est 1, l'émetteur du module est 0b10 et le type de frame(frame) est 0b00(TX).

Data information:

Data name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Voltage	0	16	mV	0→65.535V	Battery pack voltage
Current	16	16	10mA	-327.68→+327.67A	Current IN or OUT value, This data is signed. Current IN is positive, Current OUT is negative
SOC	32	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Charge value
SOH	48	16	0.01%	0% → 100.00%	State of Health in percent



10.2.3.10 Status 2 Master et Slave

ID message	Period	Data Length
0x12YYY021	1s	8

Note: "y1 y2 y3" représentent transmitter ID, module ID et stack ID concernés par les messages.

	Byte 3								Byte 2								Byte 1								Byte 0							
bit number	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					P				Dev	Trans		module				stack				frame		Command ID										
0b	0	0	0	1	0	0	1	0	y1	y1	y2	y2	y2	y2	y2	y3	y3	y3	y3	y3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0x	1				2				Y				Y				Y				0				2				1			

Status 2 pour Master et Slave

Description :

Ce message est envoyé par les modules **Master** et **Slave**. Il est identique au message Status 1 et contient des informations supplémentaires.

Data information:

Data name	First Bit	Length	Unit	Range	Comments
Open Power Contactor manually	0	1			Contactor is manually opened by message 0x30C see chapter 6 : contactor Open close
Status Power Contactor	1	1			1: Power Contactor closed 0: Power Contactor open
Reserved	2	1			
Number cells In Balancing	3	5		0-31 (0→16 cellules)	number of cellules in balancing
Status Balancing Active	8	1			1: At least one slave in balancing 0: no slave in balancing Message available for Master module only
End of charge	9	1			1: end of charge. Battery full
Status heater	10	1			1: heater active
Floating mode	11	1			1: floating mode
Not used	11	4			



IMR	16	16	100mA	0A → 6553.5A	Recommended Max charge current Value of IMR [0 - 1000] = 0A - 100A
IMD	32	8	1A	0A → 255A	Recommended Max discharge current Value of IMD: [0 - 150] = 0A - 150A
Temp board	40	8	°C (offset -40)	(0→255) (-40°C →215°C)	BMS board temperature Example: Value temp = 100 => real temp = 100 - 40 = 60°C
Temp pack n°1	48	8	°C (offset -40)	(0→255) (-40°C →215°C)	Temperature of battery bank n°1 Example: Value temp = 100 => real temp = 100 - 40 = 60°C Example: Value = 60 => real temp = 60 - 40 = 20°C
Temp pack n°2	56	8	°C (offset -40)	(0→255) (-40°C →215°C)	Temperature of battery bank n°2 Example: Value = 40 => real temp = 40 - 40 = 0°C



10.2.4 Autres Messages CAN bus

10.2.4.1 Maintenance Message

ID message	Period	Data Length
0x13yyyA05	Request	1

Description :

Ce message est envoyé par un **contrôleur externe**. L'ID de ce message est 0x205 avec le type de frame(frame) 10 : Dreq. Cette requête est utilisée pour récupérer des informations d'un Slave.

En mode SuperMaster/Slave, si vous voulez avoir les status des Slaves, vous devez demander "Slave Status" en mettant « All Slave status » = 1.

En mode Master/Slave, vous n'avez pas besoin de demander "Slave Status", car Status 1 et Status 2 sont envoyés périodiquement par le Master et le Slave.

Si vous voulez avoir le "Slave cell voltage" ou/et le "Slave Cell balancing" de tous les Slaves dans le même Rack, vous devez envoyer ce message à chaque Slave (Par exemple le message 0x13041A05 avec 1 donnée 0x03 pour avoir le "Slave cell voltage" et le "Slave cell balancing" du Slave 2 dans le Stack 1)

Data information:

Signal Name	First Bit	Length	Comments
Slave cell voltage	0	1	1: Request Slave or SuperMaster to forward cell voltage values
Slave cell balancing	1	1	1: Request Slave SuperMaster to forward cell balancing status
All Slave status	2	1	Request Super Master sent all slaves status1 and 2
Time	3	1	Reserved SuperMaster
Renumber Slave	4	1	Reserved SuperMaster
Reboot all	5	1	Reserved SuperMaster
Slave error/warning	6	1	Request SuperMaster sent slaves status error/Warning message
Slave status 3	7	1	Min/Max Battery voltage/current
Not use	8	4	
Slave status 1	12	1	Request SuperMaster sent one slaves status1
Slave status 2	13	1	Request SuperMaster sent one slaves status2



10.2.4.2 Cell voltage

ID message	Period	Data Length
0x12yyy103 0x12yyy104 0x12yyy109 0x12yyy110	On request	8

Description :

Ces messages sont envoyés par **Master** et **Slave**. Ils contiennent les tensions des cellules du pack (1-16). Chaque message contient 4 tensions de cellules.

0x12yyy103: tensions des cellules 1 à 4

0x12yyy104: tensions des cellules 5 à 8

0x12yyy109: tensions des cellules 9 à 12

0x12yyy110: tensions des cellules 13 à 16

Pour demander à un Slave d'envoyer ces messages, vous devez utiliser le message de maintenance (ID : 0x205) avec l'ID du Slave.

Exemple :

Le message de maintenance 0x13021605 (avec Activation de la tension de cellule = 1) permet au Slave 1 du Stack 1 d'envoyer les tensions des cellules (en une seule fois).

Le slave 1 du stack va donc répondre avec l'ID 0x12821103 suivis des tensions des cellules 1 à 4 du pack.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Unit	Comments
Cell voltage	0	16	mV	Cell voltage
Cell voltage	16	16	mV	
Cell voltage	32	16	mV	
Cell voltage	48	16	mV	



10.2.4.3 Cell balancing

ID message	Period	Data Length
0x1Ayyy209	On request	2

Description :

Dans ce message, vous pouvez voir quelles sont les cellules en équilibrage (balancing).

Data information:

Data Name	First Bit		Length	Comments
Bal. Cell 1	0		1	1 = cell in balancing ; 0 = no balancing
Bal. Cell 2	1		1	
Bal. Cell 3	2		1	
Bal. Cell 4	3		1	
Bal. Cell 5	4		1	
Bal. Cell 6	5		1	
Bal. Cell 7	6		1	
Bal. Cell 8	7		1	
Bal. Cell 9	8		1	
Bal. Cell 10	9		1	
Bal. Cell 11	10		1	
Bal. Cell 12	11		1	
Bal. Cell 13	12		1	
Bal. Cell 14	13		1	
Bal. Cell 15	14		1	
Bal. Cell 16	15		1	



10.2.4.4 Ouverture-fermeture du contacteur

ID message	Period	Data Length
0x030yy60C	Request	1

Description :

Ce message est envoyé par un **contrôleur externe**. Il a l'ID 0x20C avec "Frame type 01 : RX".
Par exemple : pour commander le contacteur de puissance du Master, le message 0x0302160C doit être envoyé. Pour le contacteur de puissance du Slave2 dans le stack 1, il faut envoyer le message 0x0304160C.

Cette requête permet de forcer l'ouverture ou la fermeture du contacteur de puissance s'il n'y a pas d'erreur.

Plus de détails :

Le contacteur de puissance est contrôlé en permanence par le BMS : il s'ouvre en cas d'erreur détectée (erreur de courant, erreur de tension...).

Dès que l'erreur est levée, le contacteur se ferme et reconnecte la sortie de la batterie. Dans le cas où le contacteur de puissance est ouvert 3 fois en 15 minutes, il restera ouvert pendant 15 minutes afin de protéger la batterie et sera fermé automatiquement par la suite.

Data information:

Data Name	First Bit	Length	Comments
Close power contactor	0	1	1 close power contactor
Open power contactor	1	1	1 open power contactor
Close all power contactor	2	1	Reserved
Open all power contactor	3	1	Reserved

10.2.4.5 Management chauffage

ID message	Period	Data Length
0x03yyyA11	request	4

Description:

Ce message est envoyé par un **contrôleur externe**. Il est utilisé pour activer ou désactiver le chauffage (heater).

Data information:

Signal Name	First Bit	Length	Comments
Ctlheat	0	8	0x01 active heater; 0x00 disable heater
TempHeat	8	8	Target Temperature offset -40 (0°C = 40) Value from 20 to 100 (-20°C to 60°C)
Rateheat	16	8	Rate active heater from 1 to 10
DelayHeat	24	8	delay holding the heater active after target temperature reached (in minute)



10.2.4.6 Paramètres

Ces demandes permettent de gérer (lire/écrire) les paramètres du BMS.

10.2.4.6.1 Message of Parameters

ID message	Period	Data Length
0x12yyy200	On Request	3 or 8

Description:

Ce message contient les paramètres qui sont sauvegardés dans l'E2PROM. Vous pouvez recevoir ce message en envoyant le message "Request Parameter". Et vous pouvez également modifier les paramètres un par un avec le message "Set Parameter". La longueur des données est de 3 ou 8. L'octet 2 des données correspond au nombre de paramètres dans ce message. Lorsque l'octet 2 des données est 1, il y a un paramètre et la longueur des données est 3. Lorsque l'octet 2 est 3, il y a trois paramètres et la longueur des données est 8.

Data information:

Signal Name	First Bit	Length	Comments
Address parameter	0	8	The address of parameter in the E2PROM
Number parameter	8	8	Number of parameters to be sent
Parameter 1	16	16	
Parameter 2	32	16	
Parameter 3	48	16	

10.2.4.6.2 Setting Parameter

ID message	Period	Data Length
0x13yyy600	Request	3

Description:

Ce message est utilisé pour mettre à jour un paramètre.

Data information:

Signal Name	First Bit	Length	Comments
Address parameter	0	8	Address E2PROM you want to write data
Data 1	8	8	The new value of parameter byte 1 write in E2PROM
Data 2	16	8	The new value of parameter byte 2 write in E2PROM

10.2.4.6.3 Request Parameter

ID message	Period	Data Length
0x13yyyA00	Request	0

Description:

Ce message demande au BMS d'envoyer tous les paramètres. Vous recevrez plusieurs messages 0x2yyy200 avec 8 octets de données. Chaque message contient 3 paramètres

Data information: No data